

مطبوعات مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث بدبي
مشكلة المياه
وحلولها في التراث الإسلامي
خالد عزب
دار القدس
للبحوث والطباعة والنشر
القاهرة : ١٩٩٥ م

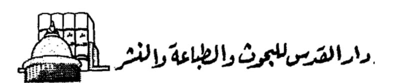


مشكلة المياه وحلولها فى التراث الإسلامى

مطبوعات مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث بدبي

مشكلة المياه وحلولها في التراث الإسلامي

خالد عزب



قسم الدراسات والنشر
مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث
ص . ب (٥٥١٥٦) - دبي

الكتاب

الطبعة الأولى ١٤١٦هـ = ١٩٩٥ م

مصر - القاهرة - العتبة ص . ب .: ١٨٢٠ الرمز البريدى : ١١٥١١

بسم الله الرحمن الرحيم

تحقيقا لأهداف مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث بدبى فى إجراء البحوث والدراسات التى تسهم فى نشر الفكر والثقافة والتراث الإنسانى ، وتحقيقا لأهدافه كذلك فى التعاون مع المراكز الثقافية لإخراج الأعمال المفيدة ؛ ينشر اليوم بالتنسيق مع دار القدس للبحوث والطباعة والنشر كتاب مشكلة المياه وحلولها فى التراث الإسلامى للأستاذ : خالد عزب .

نسأل الله أن يسدد خطوات المركز ويرشده إلى ماينفع العلم والثقافة

لجنة الدراسات والنشر فى المركز

تقديم

بسم الله الرحمن الرحيم ، الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد النبى الأمى العربى الصادق الأمين ، وعلى آله وصحبه والتابعين بإحسان إلى يوم الدين .

وبعد

فإن الإنسان عندما بدأ مسيرته الحضارية فى الزمان القديم ، وأحس بحاجته الماسّة إلى تدوين أفكاره ومعارفه خوفا عليها من الضياع ، بدأ معه التاريخ فى تسجيل نشاطاته ونجاحاته وانجازاته ، وانتقل معه من أمة إلى أمة ، ومن مكان إلى مكان ، ومن عصر إلى عصر ، حيث ظهرت حضارات رائدة عند المصريين والسومريين والأكاديين والبابليين والأشوريين والفينيقيين والصينيين والهنود والإغريق والفرس والرومان ، وقامت فى العصور الوسطى حضارة الإسلام الزاهرة التى مهدت بعد ذلك لقيام النهضة الأوربية الحديثة والحضارة التقنية المعاصرة . فتاريخ المعرفة والحضارة إذن هو تاريخ الفكر الإنسانى وثمرة الملكات العقلية التى منحها الله سبحانه وتعالى للإنسان لكى يحقق الأعمار فى الأرض ، وليدرك أهمية المعرفة فى صنع التقدم ، فضلا عن أهميتها فى فهم حقائق الأشياء وغايات الحياة والوجود .

وإذا كان إسهام المسلمين فى تقدم المعرفة وتشييد صرح الحضارة الإنسانية يعتبر من أهم الحقائق التى شهد بها المنصفون من المؤرخين والمستشرقين والعلماء المعنيين بالكشف عن تراث القدماء ، والمهتمين بالتحليل العلمى والموضوعى لحركة التاريخ الإنسانى ومقارنة أحوال الشعوب والمجتمعات ، إلا أن هذا الإسهام الحضارى للمسلمين فى مختلف فروع المعرفة قد قوبل –ولا يزال يقابل– بالجحود والنكران من جانب أصحاب النزعات العنصرية التعصبية وأنصار المذهبية العدائية. فهناك من يتخذ من "علم الأجناس" ذريعة لترويج مقولة أن الجنس السامى دون الجنس الآرى موهبة وقدرة وذكاء، ثم يبنى على أساس هذه المقولة زعمه بأن

السلالة الآرية التى تنتمى إليها الأمم الأوربية هى وحدها الصفوة المؤهلة للرقى وللسيادة ، وإليها يُردّ كل ما له قيمة فى تاريخ المعرفة والحضارة . أما العرب – حسب هذا الزعم– فهم أخلص أنواع الجنس السامى الذى يتميز بميله الفطرى إلى إدراك المفردات وحدها –ولا قبل لهم باستخلاص قوانين ونظريات معرفية ، ومن العبث أن يتلمس المرء لديهم إبداعاً فكريا أو إنجازاً حضاريا أو منهجاً عقلانيا ، خصوصاً وأن الإسلام فيما يزعم أصحاب هذه النزعة العرقية –قد ضيق آفاق العقل العربى وحرمه من البحث الحر والنظر الطليق ، وأن ما ينسبه العرب لأنفسهم من فلسفة أو معرفة علمية وتقنية خاصة بهم ليس إلا مجرد محاكاة أو تقليد لعلماء الاغريق وحزب من التكرار لآراء وأفكار يونانية صيغت باللغة العربية .

من ناحية أخرى ، هناك من حاول طمس الدور الإسلامى البارز فى تاريخ الحضارة الإنسانية انطلاقا من مسلماته الخاصة المضللة التى تقضى إلى الزعم بأن العصور الوسطى لم تكن أبداً عصور ظلمات وتأخر محض فى بلاد الغرب ، ولكنها شهدت قيام نهضات علمية وأدبية فى بريطانيا وفرنسا وألمانيا . ويستند هؤلاء فى استجلائهم لهذا الإدعاء إلى أن طبيعة البشر لا تعترف بالتوقف والجمود، وأن السكون لا يكون إلا فترة انكماش لهجوم أو اختمار لتفاعل ، فكيف يمكن أن تنبثق النهضة فى أوربا من لا شىء؟!! أمّا المعرفة الإسلامية هذه المرة –فليست فى رأيهم إلا خلاصة الثقافتين السامية والهلينستية اللتين صيغ منهما أيضا أساس الفكر المسيحى فى عصوره المبكرة ، ولولا ما أسموه بالخصومة الدينية من جانب المسلمين لما أفضى الحال إلى إسدال ضباب الغموض على المصدر المشترك لثقافة المسلمين والمسيحيين متمثلا فى التراث الذى وهبته للبشرية فتوح الاسكندر المقدونى . ومن ثم فإنهم يصرّون على أن يؤرخوا للمعرفة والحضارة بعصرين لا ثالث لهما هما : العصر الإغريقى وعصر النهضة الأوربية الحديثة متجاهلين بذلك دور الحضارات القديمة الرائدة ودور حضارة المسلمين فى العصر الوسيط .

إن مثل هذه الدعاوى والافتراءات الموجهة ضد الاسلام ، والمشككة فى قدرات العقلية الإسلامية وأصالة الفكر الإسلامى . والمشوّهة لحقائق التاريخ والعلم

على حد سواء ، هو الذى يدعونا دائما -نحن معشر العرب والمسلمين- إلى تأصيل ثقافتنا العربية الإسلامية وإعادة صياغتها بما يلائم إيقاعات الحاضر وتوقعات المستقبل ، وذلك فى إطار الإلمام الواعى بكل الخصائص والقسمات الحضارية التى تخصُّنا وتميزنا عن الآخرين . ومهما تكن دوافع المعادين للإسلام وحضارته ، فإننا يجب أن ننحو باللائمة أولا على أنفسنا ، بعد أن مضى زمن طويل تخلفنا فيه عن الركب بعد أن كنا فى مقدمته ، وأهملنا فيه تراثنا بحجة أن القديم لا يعنينا ولا يفيد فى حاضرنا أو مستقبلنا ، وانعزلنا قابعين فى مستنقع التخلف والجمود ، تاركين غيرنا يستأثرون بكتابة تاريخ العلم والحضارة كما يحلو لهم . فرفعوا من شأن بعض الحضارات ، وحطوا من شأن البعض الآخر -واخترعوا لذلك مبررات واهية ، ضللوا بها أجيالا متعاقبة بسبب ما تحمله فى ظاهرها من منطق خادع يحجب ما فى باطنها من زيف وتناقض وادعاء .

إن أمانة التأريخ تقتضى القول بأن مسيرة العلم والحضارة البشرية مرت فى دورات متلاحقة تعتمد كل منها على سابقتها ، وأن جميع الأمم على اختلاف ألوانها وأجناسها قد أسهمت فى دفع هذه المسيرة ليصبح إنجاز الحضارات فى النهاية تراثا مشتركا للإنسانية كلها . ولقد قامت الحضارة الإسلامية فى العصور الوسطى من الناحية المادية على ما وصل إليها من إنجازات الحضارات القديمة واعتمدت على الثروات الطبيعية التى امتلأت بها رقعتها الممتدة من الشرق إلى الغرب فى موقع من الأرض يتوسط حضارات الهند والصين والفرس شرقا وحضارات روما واليونان ومصر غربا وجنوبا . لكن هذه الموارد الطبيعية والثقافية الكثيرة لم تكن لتقيم حضارة زاهرة فى ذلك الزمان لولا تعاليم الإسلام الحنيف التى امتدت لتشمل شعوبا كثيرة دخلت الإسلام واعتنقته ، كما شملت طوائف عدة من غير المسلمين بقوا على دياناتهم ومذاهبهم ، ونعموا بعدل الإسلام وسماحته ، وتفاعلوا مع العنصر العربى الأصيل الذى قامت على أكتافه الفتوحات الإسلامية فى بادئ الأمر . إن الدين الإسلامى الخاتم يعتبر فى حد ذاته قوة حضارية باعثة للحياة ، وقد كانت العلوم وتقنياتها إحدى ثمار هذه القوة ، كما كانت اللغة العربية -لغة القرآن الكريم-

مقوما أساسيا من مقومات النهضة العلمية الإسلامية ، وظلت منتشرة بفضل الإسلام إلى اليوم بين الطوائف أو الشعوب التى لا تنتمى أصلا إلى السلالات العربية أو تلك التى لازالت منتمية إلى الإسلام .

ويمكن التعرف على جوانب العطاء العلمى والتقنى من خلال الانتاج الغزير الذى تميز به عصر النهضة الإسلامية الزاهرة . وذلك بالرجوع إلى كتب التراجم التى تزخر بها المكتبات العربية والأجنبية ويكفى أن نستدل على أهمية هذا العطاء من واقع اعترافات بعض المؤرخين والمستشرقين فهاهو "سيديو" يقول على علماء المسلمين :" إن أفكارهم القيمة وابتكاراتهم النفيسة تشهد بانهم أساتذة أهل أوروبا فى مختلف فروع المعرفة" ويقول "كاربنسكى" :"إن العلوم الحديثة قد دلت على عظم ديننا للعلماء المسلمين الذين نشروا نور العلم حينما كانت أوروبا غارقة فى ظلمات القرون الوسطى ، وإن العرب لم يقتصروا على نقل علوم الإغريق بل زادوا عليها وأسهموا بإضافات هامة" ويقول "بريفولت" عن المنهج العلمى التجريبى :"إن العلم الذى نعرفه نشأ نتيجة لطرائق جديدة أدخلها العرب إلى أوروبا استنادا إلى التجربة والملاحظة والقياس..." وعندما لجأ "جورج سارتون" إلى تقسيم التاريخ تبعا لأهم الإنجازات العلمية فى مراحل زمنية كل نصف قرن ونسبها إلى شخصية علمية بارزة ، قرر فى مؤلفه القيم ذى المجلدات الخمسة فى "تاريخ العلم" أن الفترة من عام (٧٥٠م) إلى عام (١١٠٠م) تشكل تعقبا متصلا لعصور جابر بن حيان والخوارزمى والرازى والمسعودى والبوزجانى والبيرونى وابن سينا وبن الهيثم وعمر الخيام –منهم العربى والتركى والأفغانى والفارسى والأوزبيكى ، جمعتهم كلهم حضارة الإسلام وانتسبوا جميعاً إلى الثقافة الإسلامية ، وتحقق فيهم قول الله عز وجل: ﴿**يا أيها الناس إنا جعلناكم شعوبا وقبائل لتعارفوا إن أكرمكم عند الله أتقاكم إن الله عليم خبير**﴾[سورة الحجرات:١٣] . وعندما بدأ ظهور الأسماء الغربية فى تاريخ جورج سارتون للعلوم بعد عام (١١٠٠م) ، استمر شرف التسبيب إلى العصور على مدى ٢٥٠سنة أخرى بأسماء بن رشد ونصر الدين الطوسى وبن النفيس ، حتى عندما فقدت ديار الإسلام وهجها العلمى بعد عام (١٣٥٠م) بقيت

هناك ومضات عارضة تصلها بعصر الازدهار العلمى للحضارة الإسلامية كتلك التى لمعت فى سمرقند عام (١٤٣٧م) على أيدى أولغ بك .

وهكذا نجد أن العلم الإسلامى قد تميز بالعالمية ، لأنه نشأ فى ظل حضارة زاهرة أتاحت الفرصة للاتصال بين أفكار العالم المتباعدة ، ومن ثم فإنه جاء ثمرة طراز فريد لم يعهد مثله فى الحضارات السابقة أو اللاحقة ، حيث توافرت كل المقومات لثقافة علمية راقية جمعت بين القدرة على انتاج العلم بقوانينه وتقنياته ، وبين القيم الإسلامية بنورها الهادى وتوجيهها الرشيد ، وبين الفكر البشرى بتاريخه وخبراته ، والمجتمع الإنسانى بنظمه وسلوكياته .

وليس هناك من شك فى أن إحياء التراث العلمى والتقنى للحضارة الإسلامية وإعادة صياغته بلغة العصر يعتبر ضرورة منهجية ومعرفية لأية نهضة حضارية منشودة ذلك أن الاستقراء الواعى لحركة التاريخ يشهد بأن الأمم التى تشرع فى النهوض من كبوتها تبدأ أولا بإحياء تراثها وتراث الحضارات المتصلة بها...هكذا فعل العرب فى عصر النهضة الإسلامية ، وهكذا فعل الغربيون فى عصر النهضة الأوربية الحديثة ، وهكذا تفعل الآن كل أمة ناهضة فى عصرنا . ويدعم هذا التوجه ما تشهده ساحة الفكر العلمى حاليا من نشاط منظم على مستوى العالم لنشر الأعمال الكاملة لكبار العلماء فى كل العصور ، ليس فقط بهدف تخليد ذكراهم وإزكاء المجد القومى ، ولكن أيضا من أجل إتاحة الفرصة للباحثين المعاصرين لكى يقرأوا هذه الأعمال التراثية قراءة جديدة . ومن عجب ألا يجد المرء على خريطة الاهتمام العالمى باحياء التراث العلمى أى وجود لعلماء غير غربيين ولعل فى هذا ما يشير إلى التحيز الواضح فى طرح الغرب لقضايا العلوم وتقنياتها وترويجه بغير حق لمقولة أن العلم لا يمكن إلا أن يكون غربيا . فى ضوء كل هذه المعانى يمكن أن نقدر القيمة الكبيرة للكتاب الذى بين أيدينا عندما يتناول بالدراسة والتحليل قضية "المياه" .

ويُحمد للمؤلف الكريم – وهو باحث جاد مدقق – اقتحامه مجالاً صعبا من مجالات التعامل مع التراث العلمى والتقنى الإسلامى يتعلق بالجوانب المنسية أو المغمورة التى أهملها الباحثون ، إما لندرة مصادرها ، أو لتفرق موضوعاتها فى مراجع تراثية شتى يتعذر الحصول على أغلبها ، أو لصعوبة مصطلحاتها التى تبدو لغير المتخصصين غريبة عما هو شائع فى لغة العلوم المعاصرة ، أو لغياب المنهجية السليمة فى التعامل مع التراث بصورة عامة ، أو لكل هذه الأسباب مجتمعة ، وربما لأسباب أخرى غيرها .

وإن هذا الجهد الطيب فى التعريف بجوانب مغمورة من تراثنا العلمى والتقنى، من شأنه أن يسهم فى تفنيد دعاوى اسقاط الدور الإسلامى من حركة التاريخ الإنسانى ، فضلا عن أنه يسهم فى تأصيل الثقافة الإسلامية لأبناء الأمة وتعزيز قيمها فى نفوس النشء بحيث يكون سلوك الفرد متوافقا مع فكر أمته فى الإفادة من كنوز الماضى لتطوير الحاضر واستشراق آفاق المستقبل . وهو بلا شك إسهام طيب فى مشروع اسلامية المعرفة الذى نرجو له مزيداً من التقدم والازدهار حتى يصبح دليل الأمة الحقيقى على طريق التطبيق الإسلامى للفكر العصرى المستنير .

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

أحمد فؤاد باشا

أستاذ الفيزياء بكلية العلوم بجامعة القاهرة

الجمعة ٧ ذو القعدة ١٤١٥هـ ،٧ إبريل ١٩٩٥م

مدخل

إن الحمد لله نحمده ونستعينه ونستغفره ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا ، من يهده الله فلا مضل له ومن يضلل فلا هادى له أما بعد :-

ونحن نعيش فى عصر فقدنا فيه ذاتنا وهويتنا بالرغم من وجود محاولات لإعادة بناء شخصيتنا ، نرى أنه من الواجب استدعاء ذاكرة الأمة الحضارية لإعادة بناء الشخصية المسلمة القادرة على مواجهة التحديات المعاصرة ، ولعل أبرزها هى عبادتنا المطلقة للتقنيات المستوردة سواء من الغرب أو الشرق ، إن المدقق لكل ما ورثناه من تراث علمى مخطوط يرى فيه أن مؤلفيه يرجعون الفعل والقوة غير المرئية أو غير المحسوسة إلى الله العلى القدير مهندس هذا الكون الذى أبدع أيما إبداع فى تنظيمه وبالتالى ارتبط العمل الدنيوى المادى بالرغبة فى إرضاء الرب أملا فى عفوه وثوابه الجزيل ، إذن فالدافع والمحرك هنا هو دافع الطاعة الذى نراه يتوفر فى نية الإنسان التى يضمرها فى داخله ، والتى تتبلور فى شكل هدف يسعى إلى تحقيقه ونراهم وهم يدرسون الظواهر الكونية ويعللونها تعليلا علميا يقوم على الاستنتاجات العقلية لا على الأساطير والخرافات اليونانية، وهنا نرى أن العلم فى الحضارة الإسلامية صارت له منهجية ثابتة على أرض الواقع استخدمتها أوربا بعد ذلك فى بناء حضارتها التى نشهدها اليوم .

ونحن هنا نتسآل هل لو ورثت أوربا العلم اليونانى بخرافاته وخزعبلاته هل كانت تستطيع بناء حضارتها المعاصرة ؟ وهل لو كانت ورثته عنا كما هو دون ما أحدثه المسلمون فيه من ابتكارات غير مسبوقة وتطوير منهجى وتقنى هل كانت ستصل إلى ما وصلت اليه اليوم ؟!

إن ما سبق ذكره يجعلنا نؤكد أن من الأولويات التى يجب وضعها فى الحسبان عند إعادة بناء الأمة إزالة الهزيمة النفسية للمسلمين تجاه التقنية المعاصرة المستوردة سواء من الغرب أو الشرق، وذلك لأن اسلافنا العظام كما سبق وأن ذكرت استوعبوا ما لدى الأمم السابقة من إنجازات علمية ثم أقاموا صرحا حضاريا

كبيرا ترى آثاره واضحة فى المخطوطات العلمية التى نشر القليل منها ، والتى مازال الكثير منها حبيسا . تلك المخطوطات التى توضح لنا الانجاز التقنى الرائع لحضارتنا ، ولذا وجب علينا ألا نكون مجرد مستهلكين للتقنية الغربية لأن ذلك سيجعلنا ندور فى فلك الحضارات الأخرى ، فيجب علينا أن نستوعب هذه التقنية مهما كان الثمن ، ثم ننتج تقنيات مماثلة ، وهو ما سيؤدى مع تشجيع العلم والعلماء إلى انتاجنا لتقنيات تتفوق على ما ينتجه الآخرون .

ولكن لماذا مشكلة المياه ؟

لأن الأمة تواجه حاليا مشكلة مياه عكف الخبراء على دراسة الحلول المقترحة لها ، وقد واجهت من ذى قبل نفس المشكلة وقدم أجدادنا العظام لها حلولا مبتكرة سيراها القارئ من خلال هذا العمل المتواضع ، والذى أرجو الله العلى القدير أن يجعله فى ميزان حسناتى .

وسوف يلاحظ القارئ اننى تجولت به داخل هذا البحث فى رحلات متعددة من المغرب والاندلس غربا إلى سمرقند شرقا ، ومن بلغراد شمالا إلى اليمن وعمان جنوبا ، هذه الشعوب التى جمعها الاسلام تحت لواء الحضارة الإسلامية برهان على وحدة الحضارة الناتجة من تفاعل الدين الاسلامى مع البشر والذى نتج عنه صيغة أو مشروع حضارى يتلاءم مع الواقع البشرى ، وهذا كله نتيجة حتمية لصهر الإسلام هذه الشعوب فى بوتقة واحدة هى بوتقة الأمة الاسلامية .

خالد عزب

جمادى الأولى ١٤١٤هـ

الفصل الأول

الماء فى الشرع الشريف

الانتفاع بالموارد المائية

درج المسلمون على الانتفاع بمصادر المياه المختلفة ، وانعكس هذا على تصنيفهم لموارد المياه ، هذا التصنيف نرى فيه أثر الفقه واضحا ، لأن الماء الذى هو عصب الحياة أولى الفقهاء له ولأحكامه أهمية خاصة .

تقسم المياه إلى ثلاثة أقسام : مياه أنهار ، ومياه آبار ، ومياه عيون ولـك منها أفرع متعددة .

أولا الأنهار :

وتنقسم إلى ثلاثة أقسام :

القسم الأول : ما أجراه الله تعالى من كبار الأنهار كدجلة والفرات والنيل وهذه يجوز لمن شاء من الناس أن ينتفع بها .

القسم الثانى : ما أجراه الله من صغار الأنهار ، وهى على نوعين : أحدهما ذو منسوب عالٍ وهذه يجوز لأهلها الانتفاع بها ، والثانى ذو منسوب منخفض عندئذ يحبس لكل فئة حتى مستوى الكعبين كما جاء فى الحديث ثم يترك للفئة الأخرى ، وذلك من المنطقة المرتفعة إلى المنخفضة .

أما القسم الثالث : من الأنهار فهو ما احتفره الناس فى الأرض يمر النهر فيما بينهم. والنهر هنا ملك مشترك لا يختص أحدهم بملكه .

وقد بين أبو يعلى(١) أن هذا الانتفاع ليس على العموم فى الأزمان والبلدان ، وإنما هو مقدر بالعرف والعادة والحاجة ، وقد يختلف من خمسة أوجه :

---

(١) أبو يعلى : محمد بن الحسين بن الفراء الحنبلى ، انظر ترجمته فى "طبقات الحنابلة" لابن رجب ، الجزء الثانى ص١٩٣.

أحدها : باختلاف طبيعة الأرض الخصبة وغير الخصبة .

الثانى : باختلاف طبيعة المحاصيل والأشجار المزروعة .

الثالث : باختلاف فصول السنة فالصيف غير الشتاء .

الرابع : باختلاف أوقات الزرع والحصاد .

الخامس : باختلاف حال الماء المستخدم فى الرى ، إما جار أو منقطع(1) .

وهكذا يتبين لنا مراعاة هذا الدين لاختلاف الزمان والمكان .

ثانيا الآبار :

ومن الموارد المستخرجة أيضا مياه الآبار ، ولحافرها ثلاثة أحوال :

أحدها : أن يحفرها للسابلة فيكون ماؤها مشتركا ، وقد وقف عثمان رضى الله عنه بئر رومة .

ثانياً : آبار خاصة الابتداء عامة الانتهاء ، فالآبار التى يحتفرها البادية أثناء مرورهم فهى لهم ماداموا منتجعين أرضها وإذا تركوها صارت سابلة .

ثالثاً : أنه يحتفرها لنفسه والشروط أنه يبلغ موضع الماء وأن لا يمنع نقل الماء عن الكلأ دون الزرع ، قال رسول الله ﷺ :((من منع فضل الماء ليمنع

---

(1) الفراء ، "الأحكام السلطانية" ، ص215 . بتحقيق حامد الفقى ، 1974م . دار الفكر . القاهرة.

د. وليد المنيس ، التفسير الشرعى للتمدن ، ص ٣٢، ٣٣، الجمعية الجغرافية الكويتية، وقسم الجغرافيا بجامعة الكويت نشره مشتركة ، ٦٢ ، فبراير ١٩٨٤م ، ربيع الآخر ١٤٠٤هـ.

فضل الكلأ منعه اللـه فضل رحمتـه يوم القيامـة" ، لأن الزرع يستهلك مـاء كثيرا بالمقارنة مع شرب الماشية))[1].

ثالثاً العيون :

وهى ثلاثة أقسام :

أحدها : أن تكون مما أنبعه الله تعالى ولم يستنبطه الآدميون فحكمه ما أجراه الله تعالى من الأنهار .

والثانى : أن يستنبطها الآدميون فتكون ملكا لمن استنبطها .

والثالث : أن يستنبطها الرجل فى ملكه فيكون أحق بمائها لسقيا أرضه ويلزمه بذله لأرباب المواشى دون الزرع لفضل ماء البئر[2] .

وفى أيامنا هذه تنوعت مصادر المياه لتشمل مياه البحر المحلاة ، ومياه المجارى المعاملة، فضلا عن الأمطار ، كما تعددت سبل الانتفاع بما يلائم الحاجة الزمنية والمكانية وذلك انطلاقا من الشروط التى بينها أبو يعلى رحمه الله ، من أن الانتفاع مقدر بالعرف والحاجة وليس على العموم كما مر بنا .

استثمار المياه

كان العرف قبل الإسلام هو المنظم لحقوق استثمار المياه . فقد كانت القبائل المتنقلة فى أراضى شبه الجزيرة العربية تستقر فى مواقع خلال الترحال ، وفى هذه المواقع ترسم مناطق على الأرض تسمى "الحريم" تحدد للقبيلة مجال حق الانتفاع بالموارد المائية السطحية والجوفية القريبة إلى المضارب والواقعة ضمن نطاقها ، وذلك مع مراعاة حقوق باقى القبائل من المناطق المجاورة . وكان هناك مفهوم آخر

---

(١) الفراء ، ص ٢١٧ ، ٢٢٠

(٢) المصدر السابق ، ص٢١٧-٢٢٠ .

هو "الحمى" يعبر عن استعداد القبيلة للدفاع عن حقوقها ، وهو مكون من عنصرين:

العنصر الأول : يحدد خط الدفاع الفعلى المرسوم على الأرض .

والعنصر الثانى : يتضمن الاعتبارات المعنوية والحقوقية لكيان القبيلة ، وكان انتهاك أى من هذين العنصرين يدعو القبيلة للنهوض والذود عن الحمى .

ولما جاء الإسلام بوصفه قوة مصلحة ومجددة ، وافق على الأعراف السائدة، لكنه ألغى كل المفاهيم التى تكرس الملكية الفردية للمياه والحقوق المطلقة للانتفاع بها . فالماء فى الأصل ككل شىء ملك الله ويجب أن يكون متاحا لكل الناس ، وأصبح الماء ملكية للناس لا يجوز احتكاره أو إمتلاكه أو بيعه ، كما جاء فى الحديث الشريف ((الناس شركاء فى ثلاث : الماء والكلأ والنار)) الذى يبين عدم شرعية امتلاك الأشياء الثلاثة السابقة امتلاكا فرديا ، ولذلك لا يجوز بيع الماء "عن محمد بن إسحاق عن عبد الله بن أبى بكر عن عمرة عن عائشة "رضى الله عنهم" قالت : "نهى رسول الله ﷺ عن بيع الماء . قال أبو يوسف : وتفسير هذا عندنا والله أعلم أنه نهى عن بيعه قبل أن يحرز ، والإحراز لا يكون إلا فى الأوعية والآنية ، فأما الآبار والأحواض فلا"[1] ، فالحديث ينهى عن بيع الماء ، لكن القاضى أبا يوسف يرى فى اجتهاده إمكانية البيع حين يبذل الإنسان جهداً فى جمع هذا الماء وحفظه فى أوان .

وفى حديث آخر ، عن جابر بن عبد الله قال :"نهى رسول الله ﷺ عن بيع فضل الماء"[2] ، وفى شرح الإمام النووى على هذا الحديث "أما النهى عن بيع فضل الماء ليمنع بها الكلأ فمعناه أن تكون لإنسان بئر مملوكة له بالفلاة ... وفيها ماء

---

(١) أبو يوسف يعقوب بن إبراهيم ، كتاب الخراج ، ط٢ - القاهرة ١٣٥٢هـ ، ص٩٧ .

د. محمود الرفاعى ، بغداد عبد المنعم ، حقوق استثمار المياه فى الإسلام ، مجلة الدارة ، العدد ١ ، السنة ١٩ ، شوال ١٤١٣هـ .

(٢) صحيح مسلم بشرح الإمام النووى ، جـ٤ ، ص٧٣ .

فاضل عن حاجته ، ويكون هناك كلأ وليس عنده ماء إلا هذه ، فلا يمكن أصحاب المواشى رعيه إلا إذا حصل لهم السقى من هذه البئر ، فيحرم عليه منع فضل هذا الماء للماشية ، ويجب بذله لها بلا عوض ، لأنه إذا منع بذله منع الماشية من رعى ذلك الكلأ ، خوفا على مواشيهم من العطش، ويكون بمنعه الماء مانعا من رعى الكلأ"[١] فالمانع حسب الحديث والشرح يكون مانعا لشيئين من الممتلكات العامة : الماء والكلأ والتحريم فى ذلك واضح .

ثم تطور مفهوم الحريم والحمى الذى كان يعبر عن نزعة قبلية فى تملك حقوق استثمار المياه والدفاع عنها ، ليأخذ شكلا عمليا بموجب أحكام الإسلام ، فهو يعالج الحرم حسب نوع المصادر المائية كالينابيع والآبار والأفلاج "القنوات" ، فقد حددت لكل منها حريم يختلف باختلاف نوع هذا المصدر المائى ، وأهميته من حيث الغزارة . والهدف من تحديد هذا الحريم تحقيق العدالة فى توزيع هذه المياه من خلال الاجتهاد تبعا لوضع المياه فى جوف الأرض . وآلية حركتها[٢] .

الماء فى القرآن الكريم

يرسم الماء خلال حركته على سطح الأرض دورة مغلقة تدعى عادة "بالدورة الهيدرولوجية" وتتم هذه الحركة بتأثير عدة عوامل أهمها اثنان :-

الطاقة الشمسية الساقطة على سطح الأرض والثقالة (الجاذبية) فبتأثير الأشعة الشمسية تتبخر كميات كبيرة من مياه البحار والمحيطات حيث تتكاثف على شكل سحب وضباب ، تنتقل بعدها هذه السحائب أعلى سطح الأرض وباتجاه اليابسة فى أغلب الأحيان بتأثير التيارات الهوائية وحركة الغلاف الجوى حيث تهطل بسبب عوامل معينة على شكل هطول مطرى أو ثلجى ، تغذى هذه الأمطار والثلوج

---

(١) الصدر السابق جـ٤ ، ص٧٣ ، ٧٤ .

(٢) د. محمود الرفاعى ، المرجع السابق ، ص ٧١ .

الانهار والبحيرات والينابيع ، والمياه الجوفية وهذه المياه تعود بدورها إلى البحار والمحيطات من جديد لكى تبدأ الدورة المائية من جديد .

وبعد الدراسة السريعة الهادفة للقرآن الكريم يتبين أن مفهوم الدورة الهيدرولوجية واضح مبين فى كثير من آياته وضوحا يلفت النظر ، وقبل أن نعرض الآيات الكريمة التى تتناول هذا المفهوم بالتبيين والايضاح ننبه إلى أن الآيات تتناول الدورة فى قسمين : الأول يبين الحلقات الأولى من الدورة ، والثانى الآيات الدالة على أصل المياه الجوفية والسطحية أو الحلقة الأخيرة من الدورة[1] .

التبخر والانتقال والهطول

يقول تعالى :﴿وهو الذى يرسل الرياح بشرا بين يدى رحمته حتى إذا أقلت سحابا ثقالا سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات﴾[2] .

﴿الله الذى يرسل الرياح فتثير سحابا فيبسطه فى السماء كيف يشاء ويجعله كسفا فترى الودق يخرج من خلاله فاذا أصاب به من يشاء من عباده إذ هم يستبشرون﴾[3] . الآيات تحمل دلالة واضحة ويكفى أن نعبر عنها بالشكل التالى ليزداد الأمر وضوحا وجلاء :

رياح مرسلة ، تحمل سحابا ، يساق إلى اليابسة ، ينزل به المطر ، ويلاحظ دقة العبارة القرآنية حيث يقول الله عز وجل : فأنزلنا به الماء .. والضمير فى (به)

---

(١) جلال الدين الخانجى ، مدخل لمفهوم الدورة الهيدرولوجية عند العرب والمسلمين ، ص٨٦ ، كتاب أبحاث المؤتمر السنوى الثالث للجمعية السورية لتاريخ العلوم ، معهد التراث العلمى العربى بحلب ١٩٨٠م.

(٢) سورة الأعراف ، آية ٥٧ .

(٣) سورة الروم ، آية ٤٨ .

عائد على السحاب وقد ثبت حديثا أن السحاب هو الواسطة لانزال المطر ويعتبر كمكثف لبخار الماء الذى تحمله الرياح وخاصة فى الأمطار الغريزة[1] .

التسرب وهو أصل المياه السطحية والجوفية ومن الآيات الواردة فى هذا الخصوص - وهى كثيرة - نختار ما يلى :-

﴿وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه فى الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون﴾[2] .

يقول الامام القرطبى رحمه الله المتوفى سنة (٦٧١هـ) فى تفسير هذه الآية : ﴿وأنزلنا من السماء ماء﴾ إشارة إلى الماء العذب وأن أصله من البحر ، رفعه الله بلطفه وتقديره من البحر إلى السماء حتى طاب بذلك الرفع والتصعيد ثم أنزله إلى الأرض لينفع به ، وأخبر الله بأن الماء الذى أنزله من السماء استودعه فى الأرض وجعله فيها مختزنا لسقى الناس يجدونه عند الحاجة اليه وهو ماء الأنهار والعيون وما يستخرج من الآبار[3] ولا حاجة بعد بيان القرطبى من بيان لدلالة الآية ومضمونها* .

ويقول تعالى : **﴿ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع فى الأرض يخرج به زرعا مختلفا ألوانه﴾**[4] .

ويقول القرطبى فى تفسير هذه الآية :

أنزل من السماء : أى من السحاب ، ماء : أى مطر ، فسلكه : أى أدخله فى الأرض وأسكنه فيها .

---

(١) جلال الدين الخانجى ، المرجع السابق ، ص٨٧ .

(٢) سورة المؤمنون ، آية ١٨ .

(٣) القرطبى ، الجامع لأحكام القرآن الكريم ، جـ١٢ ص ١١٢ .

* اجتهد العلماء حديثا فى الكشف عن معانى جديدة لأوجه إعجاز العلمى فى هذه الآية الكريمة

(٤) سورة الزمر آية ٢١ .

قال الشعبى والضحاك :كل ماء فى الأرض فمن السماء نزل[1] .

تدل هذه الآية دلالة بينة على وضوح مفهوم الدورة المائية فى القرآن الكريم . وهذا ما لفت انتباه الطبيب الفرنسى /موريس بوكاى مؤلف كتاب "الكتاب المقدس والقرآن والعلم" فعقد فى كتابه هذا فصلا بعنوان "الدورة المائية فى القرآن الكريم" يختمه بهذه العبارة :

"وإذا قارنا بين المعطيات الهيدرولوجية الحديثة وتلك التى تستقى من عديد من الآيات القرآنية نلاحظ وجود توافق شديد ملحوظ بينهما"[2] .

وهذا المفهوم العلمى الواضح للدورة الهيدرولوجية فى القرآن الكريم هو الذى هيأ ظهور فكرة الدورة الهيدرولوجية فى وقت مبكر على يد المهندسين المائيين المسلمين .

---

(١) القرطبى ، المرجع السابق ، جـ١٥ ص٢٤٦ .

(٢) موريس بوكاى ، الكتاب المقدس والقرآن والعلم ، ص١٧٨ .

الفصل الثانى

علم استنباط المياه عند المسلمين

رزق العرب منذ قديم الدهر فراسة حاذقة يتعرفون بها مكامن الماء فى بطن الأرض ببعض الأمارات الدالة على وجوده ، وبعده وقربه ، بشم التراب أو برائحة بعض النباتات فيه ، أو بحركة حيوان مخصوص ، وقدسمى العلماء معرفتهم هذه[1] علم الريافة[2] .

قال العلامة الألوسى : "وهو من فروع الفراسة ، وهى موجودة فى بعض أعراب (نجد) ويسمى من له هذه المعرفة اليوم (النصات) ، ولم تذكره معاجم اللغة، وهو من مبالغات اسم الفاعل ، من : نصت الرجل ينصت نصتا ،وهو (القنقن) والقناقن ، وجمعه بالفتح (القناقن) ، وقد عرفته دواوين اللغة بأنه "البصير بالماء تحت الأرض " ، و" البصير بحفر الماء واستخراجها " ، "والذى يسمع فيعرف مقدار الماء فى البئر قريبا أو بعيدا" -من القن ،وهو "التفقد بالبصر"[3] .

وورد (القناقن) بالجمع فى شعر للطرماح بن حكيم (ت نحو ١٢٥هـ) قال :

يُخافِتنَ بعضَ المَضعِ من خَشيةِ الردى ويَنصتن للسمع اِنتصاتِ (القناقن)

ويقال لمن يقوم بالحفر وانباط الماء (القناء) ، وقد تطورت هذه المعرفة الفطرية عند العرب ابان تفجر ينابيع العلم فى الإسلام وتبحر العلماء المسلمين فيه ، واقامة الحضارة الإسلامية وعمرانها على أسسة وقواعده ، فصارت بجهود علماء الرياضيات والطبيعيات علما محررا ومدونا ، وفنا تطبيقيا بالغ الدقة ، ارتقى به

---

(١) للمزيد ينظر بحث محمد بهجة الأثرى ،وخواطر وسوانح فى مشكلات ما ....، فى مجلة الأكاديمية المغربية، جـ١ ، م١.

(٢) طاش كبرى زاده ، مفتاح دار السعادة ،جـ١ ص٣٥٥ .

ط مصر ، ومحمود شكرى الألوسى ، بلوغ الأدب ، جـ٣ ص٣٤٣، ط٣ مصر .
ومقدمة محمد بهجة الأثرى ، لكتاب عين الحياة فى علم استنباط المياه ص٨ . مطبوعات الأكاديمية المغربية .

(٣) أنظر "تهذيب اللغة " ، "لسان العرب " ، "القاموس المحيط " ،" تاج العروس" (قنن) .

بعضهم الى اختراع موازين يزن بها ارتفاعات الأرض على النحو الدقيق الذى اهتدى اليه وشرح صفته المهندس الرياضى (الكرجى) على ما ستأتى الاشارة إليه .

وبدأ العلماء المسلمون التأليف فى الماء فى أواخر المائة الثانية الهجرية ، وقد تناولوا بحثه من نواح مختلفة ، وأرقاها وأبلغها فوائد وعوائد ما ألفوه فى "استنباط المياه الخفية"[1] ولعل أول كتاب فى هذا الفن ، بلغنا خبره ،هو كتاب "علل المياه وكيفية استخراجها وانباطها فى الأرضيين المجهولة ".

ألفه أبو بكر أحمد بن على المعروف بابن وحشية من أهل المائة الثالثة الهجرية وأدرك المائة الرابعة، وقد عرفنا من ذلك الكتاب اسمه ولم يبلغنا عن وجوده فى مظنة خبر .

ووضع فيلسوف العرب "أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندى" المتوفى نحو سنة (٢٦٠هـ) ، شرحا على كتاب (فى قود المياه) أى جرها لفنيلون البيزنطى .. ذكره أبو عمر أحمد بن محمد بن حجاج الأشبيلى فى كتاب (المقنع فى الفلاحة) ونقل إلى كتابه فصلا منه "فيما يعرف به قرب الماء من بعده وحلوه من مره" وقال فى صفته : "هو أحسن كتاب ألف فى هذا الشأن ،ولابد لمن أراد قود ماء من موضع بعيد إلى مدينة أو قرية أو نحوهما من تصفح هذا الكتاب ،لما فيه من المنافع وقرب المآخذ" .

كتاب انباط المياة الخافية :

مؤلف هذا الكتاب هو "محمد بن الحسن الحاسب الكرجى" المتوفى فى القرن الخامس الهجرى ، والكتاب الذى وضعه فى هذا العلم كتاب نفيس يمكن أن يعتبر موسوعة فنية فى دراسة وتنفيذ واستثمار المياه الجوفية ، ومؤلفه ذو خبرة كبيرة فى

---

(١) محمد بهجة الأثرى ، مقدمة كتاب "الماء وماورد فى شربه من الأدب "تأليف محمود شكرى الألوسى ، من منشورات الأكاديمية المغربية .

هذه الصناعة ،فهو يذكر فى مقدمة الكتاب أنه بعد أن تصفح شيئا من كتب المتقدمين فى الموضوع ووجدها قاصرة على الكفاية واقعة دون الغاية ، بدأ فى تصنيف كتابه هذا فى انباط المياه الخافية ، وعن مفهوم الدورة الهيدرولوجية للماء يذكر تحت عنوان صفة الأرض "ومن حكمة الله أن خلق فى الأرض مواضع كثيرة ذات جبال متصلة . فاذا كان الزمان فى هذه المواضع شتاء كثف الهواء واشتد البرد واستحال الهواء إلى ماء استحالة قوية ووقعت عليها الثلوج لاتنقطع شتاء ولاصيفا فاذا اشتد الحر بها بمسامتة الشمس اياها ذابت وصار ذوبها مادة للعيون والأنهار والقنى والآبار وجرى مياهها فى عروق الأرض والخروق التى فى بطنها فصارت مادة لمنابع فى أماكن بعيدة" .

ويذكر كذلك "لما خلق الأرض والماء خلق لكل واحدة منهما مادة فمادة الماء الساكن فى بطنها والعيون والأودية والأنهار والينابيع عليها من الأمطار والثلوج فلو انقطعت قلت المياة وأدى ذلك الى خراب الأرض ".

ويقول أيضا : " وعلى هذا يجب أن تكون المياه من الثلوج والأمطار من استحالة الماء إلى الهواء إلى ماء" .

وهو بقوله هذا يشير إلى التبخر والتكاثف ولعل باقى كلامه من الوضوح بحيث لايحتاج إلى تعليق، وهو يصنف أنواع المياه الأرضية تصنيفا دقيقا يثير العجب ينطبق تماما على ما يعرفه الهيدرولوجيون اليوم فيقول :

"الماء فى بطن الأرض ثلاثة أنواع : ماء ساكن فى جوفها لايزيد بزيادة الأمطار ولاينقص بنقصانها ولايتغير حاله الاشئ قليل ، قد غمر جرم الأرض بحسب وجود الخلل والمنافذ فيه ، لايتغير بشدة القيظ وأزمان الدهر ، ويكون هذا الماء قليل الحركة والجريان فى بطن الأرض ، والثانى تكون مادته استحالة الهواء إلى الماء فى بطن الأرض دائما وهذا يدوم جريه مابقى السبب الذى به يستحيل الهواء إلى الماء ،والثالث الماء الذى مادته من الثلوج والأمطار وأكثر عمارة أهل الأرض به لأنه مادة الأودية العظام والعيون القنى" .

هذه النصوص تدل دلالة قاطعة على الوضوح الكامل لفكرة الدورة الهيدرولوجية عند مؤلف الكتاب الذى عاش فى القرن الرابع الهجرى - العاشر الميلادى وهو عندما يسوق هذه المفاهيم لا يسوقها ليبحث بحثا نظريا أكاديميا يعارض فيه هذا المؤلف أو ذاك ، إذ الغاية من كتابه غاية علمية يمهد لها بمعطيات نظرية وهو يعبر عن هذه الفكرة بوضوح فيقول : "ومن تصور ماذكرته وحققته فقد عرف قطعه كبيرة من صناعة إنباط المياه ، لأن تصور طبع الأرض والماء وكيفية وضعهما وخلقتهما وصفة حال الماء وخللها يدل على معرفة قوية فى هذه الصناعة".

فهى معطيات نظرية تقود الى اتقان صناعة علمية : صناعة انباط المياه الخفية التى بها عمارة الأرض وهو يدرك أهمية هذه الصناعة فيقول :

"فلست أعرف صناعة أعظم فائدة وأكثر منفعة من إنباط المياه الخفية التى بها عمارة وحياة أهلها"(١) .

بعد هذه الرحلة مع كتاب "إنباط المياة الخافية" ومؤلفة ، فإن الدراسة المتعمقة له قد أفضت إلى مجموعة من النتائج ، التى يجدر الإشارة إليها فى النقاط التالية :

- تضمن الكتاب براهين رياضية وتحليلات هندسية ، ووصف لتنفيذ أعمال إنشائية ولأجهزة قياس .

- ربط بين الاختلاف التضاريسى على سطح الأرض وحركة المياه .

- عرف الدورة المائية "الهيدرولوجية" وتوصل إلى أن الأمطار والثلوج تتسرب عبر شقوق القشرة الرضية لتشكل مصدرا مغذياً للمياه الجوفية التى تظهر من جديد على سطح الأرض .

---

(١) محمد بن الحاسب الكرجى انباط المياه الخافية ، طبعة دائرة المعارف العثمانية ، والهند ١٣٥٩هـ .

– شرح آلية انبثاق العيون ، حين يصادف أن تقاطع الطبقة المائية مع سطح الأرض من موقع الخزان الجوفى ، فيؤدى ذلك إلى تدفق العين .

– شرح عدد من الحركات التى تحدث فى الأرض ، كالسقوط والانهدام بتأثير المركز ، وانتقال المياه ، وحركة الأجزاء الترابية الدقيقة لتترابط ، وحركة القارات.

– ربط الكرجى بين الظاهرة الطبيعية والظاهرة الإنسانية .

– شرح وفصل أنواع الماء الجوفى تبعا لأشكال وجودها ومنسوبها عن سطح الأرض ، منها الماء الساكن "البساط المائى" وماء التوآب "الماء المعلق" .

– وضح أهمية الجبال كمخازن للماء الجوفى .

أشار إلى أثر التبخر فى تحويل الماء العذب إلى ماء ثخين ازدادت نسبة المواد الصلبة فيه .

– ربط بين الأحواض المائية الجوفية والتكاوين الجيولوجية ، وذكر من هذه التكاوين :

حواجز قائمة ومسطحة ومائلة ، وهذا الاختلاف ادى إلى ظهور المياه الجوفية بأشكال مختلفة .

– شرح وفصل طرق الاستدلال على الماء الجوفى ، منها مايتعلق بنوعية الصخور والتربة وصفاتها الفيزيائية ، ومنها مايتعلق بأنواع من النبات ، ومنها بعض الاختبارات كطريقة القدح المقلوب .

– فصل الحديث فى أنواع الماء الجوفى من الناحية الكيميائية ، أى على حسب المواد المنحلة فيها ، كالماء الصالح والمر والحلو والكبريتى والزرنيخى .

– تحدث عن الشروط الواجب توافرها فى مياه الشرب ، منها ضرورة

انخفاض نسبة المواد المنحلة فيها ، والاختبارات المتبعة لتحديد هذه الصلاحية وتحديد أفضلية ماء على ماء ، وبعض الطرائق لتنقية المياه .

– تحدث عن دور الفصول والظواهر الطبيعية العائدة إلى كل فصل وأعاد إلى أصل هذه الظواهر إلى التكاثف والتبخر والحالة المناخية الحرارية .

– صنف الترب تبعا لمدى صلاحيتها لحفر القناة . والصفات الفيزيائية الواجب توافرها فيها ، مثل كمية الرطوبة والقساوة ، وخلوها من المواد العضوية والمركبات الضارة .

– شرح تأثير الزلازل على المياة الجوفية بالتغيرات الجيولوجية التى تحدث فى باطن الأرض ، وماتؤدى إليه من تغير مواقع التكوينات المائية مما يؤدى إلى أخذها وضعية جديدة .

– أفاض فى الحديث عن الأحكام والقوانين الشرعية الإسلامية التى تحكم مصادر المياه الجوفية ، فأشار إلى اجتهادات عدد من الفقهاء .

ويلاحظ أن الكرجى كان مجتهداً فى حل مشكلات حرم المصادر المائية الجوفية ، وقد استفاد من ثقافته وخبرته العلمية الهندسية ، مستشهدا بالأحاديث الشريفة ومعتمداً على اجتهادات الفقهاء ، فأدرك ضرورة فحص التربة والصخور ، وضرورة اتباع اختبارات هندسية كالآبار الاختبارية ، وذلك لأجل وضع تصور لأشكال التكوينات المائية الجوفية ، وتحديد الحريم بناء عليه .

– فصل الحديث عن الصعوبات التى تعترض حفر وتنفيذ الابار والقنوات ، وقدم حلولا شاملة ، منها حلول هندسية تنفيذية ، ومنها مجموعة نصائح وقائية ، ومنها ادوات وتقنيات تساعد فى تذليل تلك الصعوبات .

– شرح طرق تنفيذ بعض منشات المياه الجوفية مثل تفاصيل حفر وإنشاء القناة، وحفر الآبار والمصاعب التى تعترض العمل ، والتعامل مع التربة فى أثناء

ذلك كدعم التربة الرملية أو اللجوء إلى الأنابيب فى التربة الطينية التى تحوى بقايا عضوية .

– ناقش الناحية الاقتصادية ، واكد أن قيمة الفائدة المرجوّة يجب أن تكون أكبر من كلفة الاحتياطات المتخذة .

– أكد ضرورة حماية العمال الذين يقومون بالحفر من الغازات السامة التى يمكن أن تنطلق ، وذلك باتباع طرائق هندسية معينة او باستخدام بعض الأجهزة ، وكذلك ضرورة ارتداء الملابس الواقية من الماء فى اثناء حفر القناة .

– شرح كيفية استخدام الأنابيب الرصاصية فى رفع ماء البئر إلى سطح الأرض .

– شرح بالتفصيل استخدام البرابخ "النابيب" كوسيلة هندسية لجر المياه وأسباب اللجوء إليها ، ووصف شكل البربخ وكيفية صناعته وطريقة تنفيذه .

– وأوضح أيضا حلا آخر للأنابيب ، وهو رص ورصف جوانب الساقية .

– وأشار إلى العديد من مواد البناء التى تستخدم فى المنشآت المائية كالآجر والحجارة والطين ، وخلائط النورة بكافة أنواعها كرابط ، واعتنى بتفصيل طريقة تصنيعها واستخدامها .

– ذكر ثلاثة أجهزة مساحية لقياس فروق الارتفاع فى موقع القناة لتحديد ميلها الطولى وهى :

(جهاز النبوبة ، وجهاز الصفيحة وجهاز العمود ، وهى أجهزة معروفة فى عصره).

– اخترع ميزانين آخرين : ميزان الصفيحة المربعة المدرجة وميزان الصفيحة ذات الأنبوبة ، ومن معرفتة الرياضية فى استخراج هذه الموازين

وتطويرها وتعديلها ، فحولها إلى اجهزة متكاملة مدرجة تعطى فرق الارتفاع للراصد مباشرة .

– إن الكرجى باختراعاته هذه يكون قد أدخل الأعمال المساحية بوصفها جزءاً من عمل هندسى مائى فى حيز العلوم التطبيقية ، فحولها من مجرد عمل حرفى يقوم به المساح إلى عمل هندسى دقيق .

– ذكر مراحل تنفيذ منشأة القناة كاختبار موقع القناة وتوقيت البدء بتنفيذها ، واختيار مقطع القناة على حسب نوعية التربة والصخور ، ثم تحديد ميول الأرض لتحديد الميل الطولى لأرضية القناة ، ثم حفر وإنشاء القناة والحالات المختلفة التى تعترض ذلك والأجهزة والأدوات المستخدمة فى أثناء العمل .

– أكد ضرورة صيانة منشأة القناة وترميمها باستمرار .

– ذكر تقاليد تسليم الأعمال المنفذة من المتعهدين منفذى القنوات "القنائين" ، والشروط الواجب توفرها فى القناة عند استلامها .

– من المحتمل ان الكرجى قد اطلع على الباب الخامس بهندسة إنباط المياه فى كتاب "الفلاحة النبطية" لابن وحشية . ومن المحتمل أيضاً أن يكون أطلع على كتب غير عربية فى مجال الاستفادة من المياة الجوفية ، ومما يشير إلى ذلك انه ورد اقوالاً وآراء ينسبها للأولين "قال الأولون – قال الحكماء" دون أن يتبناها ، وفى أحيان كثيرة ينقدها[1] .

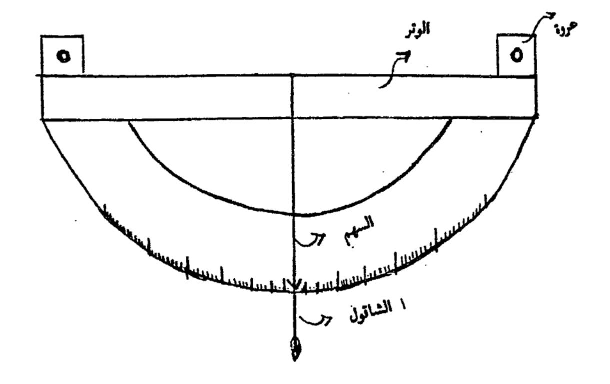
---

(١) بغداد عبد المنعم ، انباط المياه الخافية ، ص ٣٥ ، ٣٦ ، ٣٧ ، ٣٨ . مجلة معهد المخطوطات العربية المجلد ٢٣٩ ، الجزء الأول – صفر ١٤١٦ ، يوليو ١٩٩٥ .

الشكل (١) : الصفحة الأولى من المخطوط
– نسخة خدابخش رقم ٢٥١٩ – تاريخ نسخها ٦٣٢هـ .



الشكل (٢) : من صفحات المخطوط



الشكل (٣) : الشكل المعدل لميزان الصفيحة المربعة المدرجة

ميرا

ميرا

نيفو

المحور الضوئي

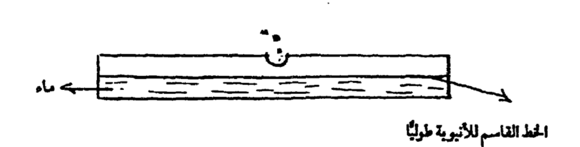
قراءة أمامية في جـ

قراءة خلفية ل

ب

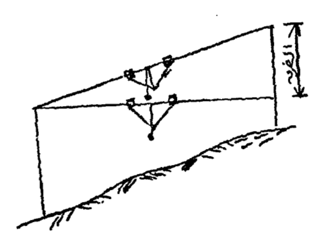
أ

حساب فرق الارتفاع بتقسيم الخط إلى عدة مجالات لطوله

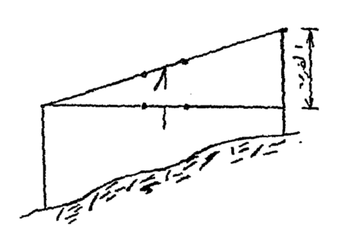


الأنبوبة المغلقة من الجانبين

الشكل (٤)

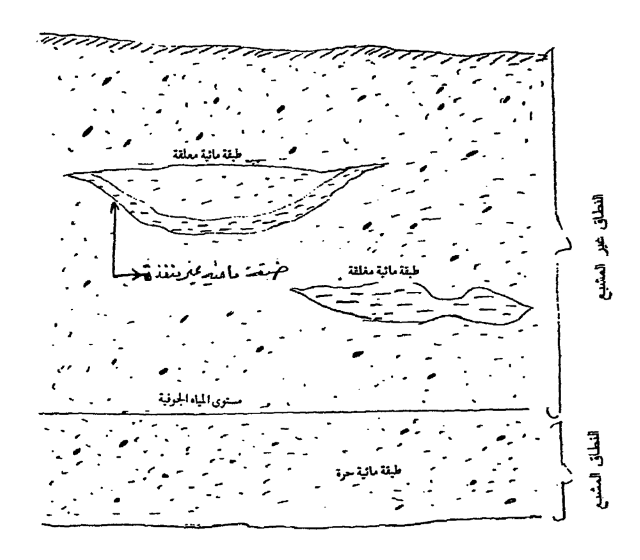


حساب فرق الارتفاع بواسطة الصحيفة المثلثة

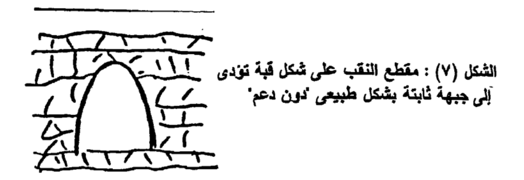


حساب فرق الأرتفاع بواسطة جهاز العمود

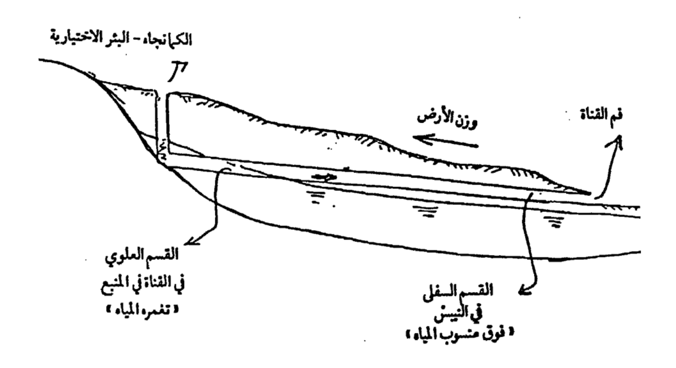
الشكل (٥)



الشكل (٦) : الطبقات المائية المعلقة أو ماء التواب حسب الكرجى



الشكل (٧) : مقطع النقب على شكل قبة تؤدى
إلى جبهة ثابتة بشكل طبيعى "دون دعم"



البدء بحفر القناة (حسب وصف الكرجى فى الكتاب)

كتاب البئر[1] :

ألف هذا الكتاب "أبو عبد الله محمد بن زياد الأعرابى " ، ويعتبر هذا الكتاب من الرسائل التى كانت نواة للمعاجم العربية الكبيرة فيما بعد ، ويجمع كتاب البئر لابن الأعرابى مجموعة لابأس بها من الألفاظ التى توصف بها الأبار فى حفرها واستخرج المياه منها وقلة تلك المياه وكثرتها وأجزاء البئر وأنواعها وأسماء كل نوع وأنواع المياه الخارجة منها وآلات استخراج المياه من الآبار .

كتاب عين الحياة :

يعتبر كتاب "عين الحياة فى علم استنباط المياه" من المؤلفات المتأخرة فى هذا العلم وبالرغم من ذلك فلذلك الكتاب أهمية خاصة ، سنبينها عند تحليل مضمون هذا الكتاب .

مؤلف الكتاب :

هو "أبو العباس أحمد بن عبد المنعم الدمنهورى نسبة إلى دمنهور بمصر"[2] ولد فيها سنة (١١٠١هـ) ،ونشأ يتيما ،لاوزر له وكان ذكيا فهما ، وفى نفسه طموح وعزم ،ووجد فى اكتساب العلم والتحلى بحليته مايخرجه من واقع حاله إلى مايطمع إليه من الرفعة والمجد ، والعلم بمصر بمثابة "الأزهر" فى "القاهرة" فنزح اليه صغيرا لم يكفله أحد واجتهد فى تحصيله العلم ،واشتد ولعه بالفقه ، واجتهد فى تعرف المذاهب الفقهيه الأربعة المشهورة ، وعنى بعلوم الهندسة والمساحة والهيأة (الفلك) والميقات ، وصنع المزاول[3] والحساب ....الخ .

---

(١) لأبى عبد الله بن زياد الاعرابى ، كتاب البئر ،تحقيق د. رمضان عبد التواب الهيئة المصرية العامة للكتاب. ١٩٧٠م .

(٢) وهى تقع غرب دلتا النيل ، وهى مدينة كبيرة ، عاصمة أقليم البحيرة

(٣) جمع مزولة ، آلة يعرف بها زوال الشمس .

شكل (٨) : صفحة من مخطوط (عين الحياة فى علم استنباط المياه) نسخة دار الكتب الوطنية فى تونس ٤٥٤

وفى أواخر حياته سنة (١١٨١م) ولى مشيخة الأزهر ولم تطل مدته فيها اذ توفى فى شوال (١١٨٢هـ) .

سبب تأليف هذا الكتاب :

التمس تأليف هذا الكتاب من المؤلف الشيخ يوسف بن محمد الزغوانى التونسى ، وهو فقيه تونسى معروف ، ومنشأ الاستغراب فى هذا المطلب هو بعده عن تخصصه ، والأمر الطبيعى من مثله ان يطلب تأليف كتاب فى خاص علمه يزيل إشكالا ، أو يحل عويصا ، أو يفصل مجملا ، وليس كتابا فى علم انباط المياه.

ويجلوها هذا الاستغراب ماعلمناه من صلة الرجل بأمير بلاده وماكان يدركه من حاجاته ومطالبه فى العمران ، وقد كان هذا الأمير (الباى حسين بن على تركى) مؤسس الامارة الحسينية بتونس ، وإليه نسبتها ،كان حفيا بالعمران جادا فى نشره ، وفى طليعة متطلباته هذا الماء ولزوم توفيره وانشاء الفوارات والسقايات ، وبنى المآجل والصهاريج واستكثر من نشرها ، ومن هنا نشأ اهتمام الشيخ بمطلب الماء ، وحرص على تعرف طرق انباطه ووسائله ليستعين بها هذا الأمير فى نشر العمران والخصب ، والناس على دين أمرائهم دواما ولزاما.

محتويات الكتاب :

يتألف هذا الكتاب من مقدمه ، وبابين ، وخاتمة .

فأما (المقدمة) فقد خصها المؤلف بأشياء تتصل بطبيعة موضوع الماء ، ففسر الاستنباط اصطلاحا ، وتكلم على العالم والعناصر الأربعة التى كان القدماء يظنون أن العالم مركب منها وهى الماء والهواء والنار والتراب ، معللا وشارحا خواصها ونسبة بعضها إلى بعض ، وذكر الرياح الأربعة وحدوثها وصفاتها ، وبين علاقتها بالمياه فى تجفيفها أو زيادتها .

وأما (البابان) فأولهما فى "تعريف المواضع التى فيها ماء ، والتى ماؤها قريب، والتى ماؤها بعيد" ومايستدل به على ذلك من أمارات ذكرها ، وثانيهما تكلم

فيه عن حفر الآبار ، وطرائقه ، ووسائل معالجته وهذان البابان هما لب موضوع الكتاب وختمه بأقوال بعضها من الاعتقاد الباطل بالنجوم والقمر مما يحكيه المنجمون ، وبعض آخر من حكايات أهل الشعبذة ، وقد كان الخليق بالمؤلف ، اذ شاء ان يذكرها أن يفندها ويذكر بطلانها وسخفها كما لمثله بعلمه الواسع وعقله الحصيف أن يفعل[1] .

وأما (الخاتمه) فقد ضمنها ثلاثة مباحث :الأول / فى ايضاح ماتقدم ، مستمدا من "عجائب المخلوقات" وغيره وهو يتعلق بالأرض وطباعها وطبقاتها وما يحيط بها من الماء والهواء ، وصفة الماء وأنواعه ، والأبخره .

والمبحث الثانى / فى بيان المعمور من الأرض ، وطوله وعرضه وطول البلد وعرضه ، وقسمة الأقاليم إلى سبعة ، وأثر الأقاليم فى الأبدان والطبائع والأخلاق....والمبحث الثالث /عقده لبيان فضل العلم وأهله ، فذكر فيه بعض ماتواترت به الآيات والأحاديث والآثار على فضيلته والحث على تحصيله كأنه أراد منه أن يحفز همم الأمة على اكتسابه لتفيد منه فى شؤون دنياها وآخرتها فتعمر الأرض ،وتنبط المياه ، وتزدرع وتغرس ماتتقون به ، ومايمد لها من أسباب الحياه الهانئة ، اذ الناموس المقرر فى الإسلام ."أحرث لديناك كأنك تعيش أبدا ، وأعمل لآخرتك كأنك تموت غدا" .

وفى أثناء الكتاب وآخره وضع المؤلف صورا لمهاب الرياح ، وكرة الأرض والأقاليم السبع وغيرها .

ولاريب فى أن جملة ماتضمنه هذا الكتاب فى المقدمة والبابين والخاتمة هو من العلم النافع الذى عنى به الفلكيون وعلماء الفلاحة وتداولوه ، وظل موضع نظر ودرس واعتبار على مسار رحلة العلم من زمن إلى زمن آخر ومن أوطان فى

---

(١) أحمد عبد المنعم الدمنهورى ، عين الحياة فى علم استنباط المياه ، ص ١١ .

الشرق الى أوطان فى الغرب ، لاتحجزه حدود مغلقة النوافذ ، ولاتقيده قيود[1] .. ومع أن الدمنهورى لم يأت بجديد فى كتابه الا أنه امتاز ببراعته فى تلخيص الأصول التى أشارت الى استنباط المياه ، وغدت أصولها فى حكم المفقود فى زماننا[2] .. ويدل تأليف ذلك الكتاب فى هذا الزمن المتأخر فيما تدل عليه جملة معانيه ، على مبلغ تعلق علماء الاسلام على تعاقب العصور بعلوم الحياة ، دقيقها وجليلها ، ويدرسونها ويعلمونها ، ويؤلفون فيها لايفترون.

علم المياة الجارية

وأحدث ما كتبه المسلمون فى هذا المضمار ماخطه الشيخ ، محمد حسين العطار الدمشقى (١١٧٧هـ/١٢٤٣هـ -١٧٦٤م -١٨٢٧م) فى كتابه المعنون "علم المياه الجارية فى مدينة دمشق " ويوضح لنا المؤلف فى هذا الكتاب أسس علم توزيع المياه مبينا أسسه النظرية وهى : -

علم الفرائض والحساب ، ثم يبين بعد ذلك لنا الأدوات التى يستخدمها العامل فى هذا العلم ثم يبين لنا طرق الحساب بحسب الفرائض والنسب والقراريط ثم يشرح لنا المسائل التى ترد فى تطبيقات العلم ويضرب الأمثلة على كل حالة ليعلمنا كيف نحل الاشكالات ،وقد حفل الكتاب بالعديد من المصطلحات العلمية الهامة الخاصة بهذا العلم[3] .

---

(١) المرجع السابق ، ص١١ .

(٢) د. محمد صالحية ، علم الريافة عند العرب ، ص٩ ، الجمعية الجغرافية الكويتية نشرة (٣٧) بالاشتراك مع جامعة الكويت .

(٣) محمد حسين العطار ، علم المياه الجارية فى مدينة دمشق ، تحقيق أحمد غسان سبانو ، دار قتيبه - دمشق، ١٤٠٤هـ / ١٩٨٤م .

فى مصنفات علماء المسلمين

اذا كانت الكتب السابقة قد أفردت للحديث عن المياه فإن كتب التراث الاسلامى قد حفلت ايضا بنصوص وموضوعات هامة تتعلق بالمياه واستنباطها ، ومن أهم هذه النصوص ماذكره القزوينى فى كتابه "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات " الذى يعتبر من أنفس مؤلفاته ، وقد ركز فى كتابه على المياه الجوفية عند حديثه عن الغيوم والرعود والأمطار والثلوج والبحار والمحيطات والأنهار والعيون والآبار[١] .

وفى كتاب الخراج للقاضى أبى يوسف ،العديد من القواعد الهامه التى تتعلق بالمياه والتى يمكن أن نعتبرها قوانين شرعية تحدد العلاقه بين الماء والأرض والإنسان منها على سبيل المثال ، أن تنفيذ أى منشأة مائية فى ملكية خاصة يجب أن يكون بإذن من صاحب الأرض. وقد حدد كذلك بدقة القواعد التى تحدد حريم كل مصدر مائى جوفى ، لقد ركز القاضى أبو يوسف على النصوص الشرعية المتعلقة بالمياه ، وهو لايناقش فى كتابه الجوانب الهيدرولوجية أو الجيولوجية[٢] .

---

(١) زكريا بن محمد القزوينى ، عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، ص١١٨ ، مطبعة عيسى البابى الحلبى .

(٢) أبو يوسف يعقوب بن إبراهيم ، كتاب الخراج ، ط٢- القاهرة ١٣٥٢هـ ، ص٩٧ .

الفصل الثالث

المـــواجهـــة

الماء عصب الحياة وعامل لنشوء الحضارات فى حالة توفره كما أنه عامل من عوامل إنتهائها فى حالة ندرته ، فعندما لاتتوفر فى مدينة ما أسباب الزرع وتربية الحيوان، أى عندما لايتوفر فيها الماء الكافى للرى والإرواء فإنها لاتلبث أن تضمحل وتنتهى والأمثلة على ذلك كثيرة . فمدينة العمار فى صحراء راجاسان بالهند ، وكانت إحدى المحطات الهامة على طريق القوافل ، فقدت أهميتها وهجرت نتيجة لنقص الماء .

ولكن يبزر سؤال مهم هو : كيف واجه المسلمون مشكلة ندرة المياه ؟

ولنعد بالذاكرة إلى العصور الإسلامية الأولى ، ففى الربذة تم الكشف عن منشأت مائية متنوعة منها برك المياه الكبيرة ، وكانت تستخدم لحفظ مياه الأمطار والسيول . وكذلك وجد بها نظام دقيق لخزن المياه داخل المنازل السكنية فى خزانات أرضية حفرت وبنيت بطريقة هندسية بارعة تحت مستوى أرضيات الغرف والساحات السكنية(١) . وفى الطائف بُنى فى عصر بنى أميه عدد كبير من السدود من أشهرها سد سيسد الذى بنى فى عام (٥٧هـ)(٢) .

وعانت جدة من ندرة المياه كثيرا ، فحينما زارها المقدسى وصفها بأنها عامرة، أهلها أهل تجارات ويسار .. وأهلها فى تعب من الماء ، وفى منتصف القرن الخامس الهجرى قدم ناصروخسرو وشاهد جدة ووصفها وأفاد بعدم وجود الأشجار والزرع رغم ازدهارها العمرانى ، وسبب ذلك قلة الماء . وقد عنى السلطان قانصوه الغورى عندما كان حاكما للحجاز بأزمة المياه وتحويل مياه الشرب من الصهاريج التى تجمع بها مياه السيول والأمطار إلى المياه العذبة التى جلبت من

---

(١) د . سعد بن عبد العزيز الراشد ، الربذة صورة مبكرة للحضارة الإسلامية ، ص ٦٢،٧٠ ، عمادة شؤون المكتبات جامعة الملك سعود .

(٢) حماد السالمى ، الظاهرة السدودية فى وادى عرضه ص ٨٤ ، مجلة الفيصل العدد ١٧٦ صفر ١٤١٢هـ ، أغسطس ١٩٩١م .

المناطق الغربية من جدة فجلب الماء من "وادى قوس " الواقع شمال الرغامة . والرغامة تبعد عن جدة حوالى ١٢ كيلومترا[١] .

ولقد حرص الخلفاء العباسيون على توفير المياه لعاصمتهم بغداد فأقيمت فى عهد المنصور قناة تأخذ مياها من كرخايا – إحدى روافد الفرات – وتجرى فى عقود وثيقة من أسفلها محكمة بلآجر من أعلاها ، ينتفذ فى شوارع بغداد صيفا وشتاء ،وقد صممت على أن تكون دائمة الجريان طوال أيام السنة ، وتتابع اهتمام خلفاء بنى العباسى فى شق الأنهار والقنوات إلى بغداد وضواحيها لتوفير المياه عصب أية مدينة[٢] . وكانت الموصل تشكو من قلة المياه فيها ، فسعى أميرها الحر ابن يوسف لشق نهر إلى داخلها أكمله من بعده خالد بن تليد.

واستخدمت أساليب أكثر تركيبا من الناحية الانشائية فى توصيل الماء من مصادره البعيدة الى المدن ، فالعاصمة الاسبانية مدريد تدين بفضل سقياها وريعها بل وحياتها كلها إلى نظام مبتكر ، عرف المسلمون كيف يتقدمون به تقدما عظيما جديرا بالإعجاب. أما عن نسبته إلى المسلمين مؤسسى مجريط فأمر لايمكن أن يكون فيه أدنى شك ، وإن كان بعض من عرفه من مؤرخى مدريد قد حاولوا نسبته إلى الاغريق أو الرومان غير أن ذلك لاتشهد به السوابق التاريخية ، فالإغريق والرومان لم يكن لهم أبدا تفوق ولاخبرة بهذا النظام ، صحيح أن الرومان برعوا فى بناء مجارى ضخمة رفعوها على قواعد هائلة من الصخر ولكن مجاريهم كانت من النوع الظاهر على سطح الأرض ، غير أنهم لم يكن لهم قط تمرس بأمثال تلك القنوات الجوفية المحفورة فى باطن الأرض مما يسهل معه القطع بأن تلك التى

---

(١) د .محمد سعيد فارسى ، جدة – التخطيط والعمارة الاسلامية ، ص١٤ .

(٢) ياقوت الحموى ،معجم البلدان ، جـ٢ ص٢٣٦ . مصطفى الموسوى ،العوامل التاريخية لنشأة وتطور المدن العربية الإسلامية ص٣٠٤ . دار الرشيد للنشر ١٩٨٢م .

نراها فى مدريد تدين بفضل إنشائها إلى العرب كما تدين لهم المدينة نفسها بوجودها[1] .

وتطلعنا الأبحاث التى أجراها الأستاذ أوليفر آسين مؤرخ مدريد على حقيقة طبيعة الأرض فى مدريد ، فهذه الهضبة المنبسطة التى تقوم عليها المدينة تتألف من طبقتين أرضيتين : الأولى والعليا أرض رملية تتشرب الماء تليها من أسفل طبقة أخرى من طين أحمر يضرب إلى الصفرة مصمت لايمتص الماء ، ومن تحت هذه الطبقة توجد مياه غزيزة عذبة[2] .

فخار مدريد

ولابد أن المسلمين بمقتضى خبرتهم فى استخراج هذه المياه الباطنة عن طريق المجارى الجوفية قد بدأوا بهذه الأبحاث "الجيولوجية" فى أرض مجريط ، واكتشفوا هذه الثروة المائية الهائلة التى تحتفظ بها المدينة فى باطن الأرض ، وهكذا طبقوا فيها ما كانوا يعرفونه من تلك النظم الإسلامية التى نقلوها من المشرق الإسلامى فقد وجدت فى نيسابور ومرو وفى الجزيرة العربية .

وتتجلى مقدرة المهندسين المسلمين فى حساب العمق الذى توجد عليه تلك المياه الجوفيه ثم حفر آبار تصل إليه والتوصيل بعد ذلك بين هذه الآبار بقنوات يراعى فيها أن تحفر فى الطبقة الأرضية التى لاتمتص الماء وأن تكون منحدرة إنحدارا خفيفا يسمح بإجراء الماء بغير توقف ، وقد كانت هذه القنوات تصنع من فخار مدريد نفسها ، وهو فخار ممتاز نوه الجغرافيون العرب أنفسهم بأنه من أجود

---

(١) أبو زكريا يزيد بن محمد الأزدى – تاريخ الموصل تحقيق د . على حبيبة ، ص١٩٧ . القاهرة ١٩٦٧م.

مصطفى الموسوى ، ومرجع سابق ، ص٢٠٣ .

(٢) د .محمود على مكى ، مدريد العربية ، ص٥٧ ،٥٩ دار الكاتب العربى .

مايعرف من الأنواع إذ هو مصمت لايتشرب السوائل قوى متماسك لامع يشبه الخزف .

ويكون حفر تلك الآبار فى مواضع مرتفعة عن مستوى المدينة وفى ضواحيها الخارجة عنها ، وأما القنوات الجوفية فتتجه مقتربة من المدينة ، وهى تتألف من قناة ضخمة تعتبر هى "الأم " ومنها تتفرع فى داخل المدينة شبكة معقدة من قنوات صغار فرعية .وفى كل "عقدة" يتجمع عندها عدد من تلك الفروع يقام خزان أو مستودع يجتهد فى حمايته ووقايته بالطوب والفخار ، وهذه الخزانات هى التى يتحكم منها المهندسون والخبراء فى توزيع الماء توزيعا عادلا بين الاحياء والمنازل والحدائق العامة والخاصة ،وتبنى عليها صهاريج مقفلة بأبواب وقضبان من الحديد ولايسمح بدخولها إلا "للقنواتى" الذى يوكل إليه الصهريج ويكون مسئولا عنه ، ويحتفظ بمفتاحه[1] .وهناك صهاريج عامة فى الشوارع لسقيا الناس والبيوت وتكون أحيانا على ظهر الأرض وأحيانا أخرى فى باطن الأرض ، إذ كانت القناة التى تمده على عمق شديد ، وحينئذ لايوصل إليها إلا بسلالم تصل فى بعض الأحيان إلى نحو ستين درجة .

ويلاحظ أن الآبار الأولى التى حفرت لكى تمتد منها هذه الشبكة من المجارى الجوفية تقع شرق مدريد وشمالها .

وهذه المواضع تبعد عن وسط المدينة عند تأسيسها على أيدى المسلمين بما يتراوح بين سبعة واثنى عشر كيلومترات .أما الفرق بين سطح الأرض عند الآبار

---

(١) عرف هذا النظام فى العمارة المملوكية .باسم مقاسم المياه ، والمقسم حوض غير عميق تصل إليه المياه من الساقية وله عدة فتحات قد تختلف فى الاتساع عن طريق قنوات بأجزاء البناء المختلفة ، فيتم توزيع المياه منها حسب الكمية المطلوبة لكل جهة .

د . محمد محمد أمين وليلى إبراهيم – المصطلحات المعمارية فى الوثائق المملوكية ، ص١١٣ ، دار النشر بالجامعة الامريكية بالقاهرة ١٩٩١م .

الأولى التى تولد فيها القنوات الجوفية وسطحها فى وسط المدينة فيتراوح بين ثمانين ومائة متر تقطعها القنوات فى انحدار متدرج يسمح بانصباب الماء[1] .

ويتضح لنا مما سبق ذكره .أنه لم يكن من الغريب أن يطلق الأندلسيون على مدينتهم الجديدة لفظا مثل مجريط وهو مركب من "مجرى" العربية ومن تلك النهاية اللاتينية الدارجة (-يط) التى تدل على التكثير ، فمعنى الكلمة إذن "المدينة التى تكثر فيها المجارى" ، والإشارة هنا إلى المجارى أو القنوات المائية الجوفية التى كانت تحمل الماء إلى سكان المدينة .

وقد استخدمت فى مراكش هذه الفكرة على يد مهندس أندلسى يدعى عبد الله ابن يونس، والواقع أن متأمل كتب الرحلات والجغرافية لم يكن يتمالك الدهشة والاستغراب إزاء ما يصفون به مراكش من التمدن والعمران واتساع الزروع وكثرة الماء والشجر والثمر فيها إذ إنها مدينة لاتقع على نهر كبير ولاتكاد السماء تمطر فيها إلا قليلاومع ذلك فقد كانت أشبة بواحة خضراء فى وسط صحراء جرداء مقفرة ولكن الإدريسى استطاع أن يكشف لنا سر هذه المدينة التى مازالت تعد من أجمل مدن المغرب وأكثرها إشراقا ونضرة .وكان السر فى هذا الماء الذى عرف المهندس ابن يونس كيف يولده من باطن الأرض . ومازالت هذه الشبكة الواسعة من القنوات الجوفية باقية فى مدينة مراكش ،ويبلغ عددها نحو ٣٥٠ قناة يصل طول كل منها إلى نحو خمسة كيلومترات ، على أن الأهمال قد لحقها أخيرا وبطل استعمال عدد منها[2] .

وعرفت بلغراد على يد العثمانيين المياه النظيفة ،التى تصلح للوضوء فى الجامع أو للاغتسال فى الحمامات العامة أو البيتية ، ومن هنا كان الاهتمام بالبحث عن مصادر للمياه فى ضواحى المدينة وشق الأقنية الجوفية لإيصال المياه النظيفة

---

(١) د .محمود مكى ،المرجع السابق ، ص٥٩ ،٦٠،٦١ .

(٢) المرجع السابق ، ص٦٥ ،٦٧ .

الى الجوامع والحمامات والبيوت في بلغراد ، الأمر الذى جعلها تمتاز عن بقية المدن الأوربية بشبكة المياه العذبة آنذاك ،وفي الواقع ان العثمانيين ،كما يعترف المؤرخ المعاصر د.بوبو فيتش،كانوا خبراء في تمديد الأقنية ،نظرا لأنهم كانوا يهتمون ككل المسلمين بتوفير المياه النظيفة لمدنهم(١) .

وترك العثمانيون بصمتهم في هذا المجال على مدينة الجزائر ، فقبل العصر العثماني كانت مدينة الجزائر خالية من أى نظام للتزود بالمياه فقد قام العثمانيون بتشييد شبكة من القنوات في المدينة التي تحصل على مياهها من الساحل الجزائري وذلك لاشباع احتياجات السكان . وتعتبر "تلملي" أقدم هذه القنوات وقام بتشييدها حسن باشا في حوالي ١٥٥٠م ، وتبدأ هذه القناة من المنابع الواقعة بالقرب مما سمى فيما بعد بمصطفى الكبير (بالقرب من القصر الصيفي) ويبلغ طولها ٣٨٠٠مترا ، ويصل مجرى القناة إلى الجزائر عن طريق الباب الجديد ، بمعدل تدفق للمياه يين ٧،٦ لترات في الثانية (حوالي ٥٦١ ألف لتر يوميا) . أما الأكثر حداثة والأكثر طولا من بين جميع هذه المشروعات الماهرة والتي يعتقد أنها شيدت في منتصف القرن الثامن عشر فهي قناة "عين زيودجه" والتي كانت تحصل على المياه من المنابع الصناعية في هضبة بن عكنون . وقد زودت هذه القناة بمشروعات بارعة مثل تصريف المياه السطحية وأجهزة تخزين قطرات الماء والمرشحات . ويزيد طولها على ٩ كيلومترات ثم تتصل بقنوات فرعية تبلغ أطوالها ٣كيلومترات ، الأمر الذى استلزم تنفيذ مشروعات ضخمة مثل المرور عبر أنفاق واجتياز الوديان. وتصل هذه القناة إلى القصبه بالجزائر العاصمة وتغذى ١٤سبيلا بالمياه . ويبلغ معدل تدفق مياهها من ٨ إلى ٩ لتر/ثانية أى ٧٣٤ألف و٤٠٠لتر يوميا ، ولكنها في فترة الجفاف تكون ٨٦ألف و٤٠٠ لتر يوميا .ويرى "داللوني"Dalloni أن القنوات الثلاث الأكثر قدما في الجزائر كانت في القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن

---

(١) د .محمد موفاكو ، تاريخ بلغراد الاسلامية ، ص٢٩ ، مكتبة دار العروبة للنشر والتوزيع، والكويت ١٩٨٧م .

عشر تقدم حوالى مليون و٥٠٠ ألف لتر يوميا أى مايكفى لتزويد ٣٠ ألف نسمة بمعدل ٥٠ لتر يومياً لكل فرد وهو رقم مرتفع فى ذلك العصر . وقد أضاف العثمانيون إلى هذه الموارد المياه الشاردة التى تهبط من مرتفعات بوزديعه والقصبة فى اتجاه البحر وبصفة خاصة المياه المتجمعة فى الينابيع داخل المدينة . وقاموا أيضا بالزام السكان بإصلاح صهاريج المياه فى بيوتهم ، وذلك لتأمين المدينة . فى حالة حدوث حصار أو زلزال يؤدى إلى قطع مياه القنوات كما حدث فى عامى ١٧١٦و١٧٥٥م وتقول التقديرات أنه فى نحو عام ١٨٤٠ كان يوجد فى مدينة الجزائر ١١٠٠صهريج فى ٢٠٠٠بيت ، ويسع الصهريج فى المتوسط ٧مترا مكعبا، ويمكن امتلاؤه من مياه الأمطار الغزيرة نسبيا (٧٦٠ميلليمتير فى العام) ويؤكد "شالر"Shalar أن أصحاب البيوت ذات الصهاريج الكبيرة والجيدة كانوا يحصلون "على مياه كافية للاستخدام العادى للأسرة خلال فصل الأمطار" وهذه العناصر المختلفة جميعها تبرر الاستنتاج بأن مدينة الجزائر كانت فى عام ١٨٣٠تمتلك موردا كافيا من المياه ، وأن مواردها الكلية كانت تفوق احتياجات سكانها بكثير . وقد استمرت الجزائر فى عهد الاستعمار الفرنسى وحتى عام ١٨٨٠تعيش على موارد المياه التى نظمها حكام العهد العثمانى وذلك بالرغم من ازدياد عدد السكان زيادة كبيرة ويقدر داللونى أن متوسط تدفق المياه فى مدينة الجزائر فى عام ١٨٦٦ كان ٢مليون ،٥٩٢ألف لتر يوميا وأن عدد السكان كان ٦٠ ألف نسمة. وكان تنظيم المياه وتوزيعها فضلا عن صيانة القنوات من بين اختصاصات الدولة .وكان على الأفراد انشاء الحبوس التى تخصص إيراداتها لصيانة الأسبلة وقنوات المياه .وذلك حتى يحصلوا على حصة من المياه ،ويشرف على ادارة المياه "قائد" أو "خوجة الأعين" "ناظر الأعين " الذى يهتم بجمع مايتعلق بتموين المياه ويدير الحبوس المخصصة لهذا الغرض[1] .

---

(١) أندريه ريمون ،المدن العربية الكبرى فى العصر العثمانى ، ص ١٢٠، ١٢١، ١٢٢ ،ترجمة لطيف فرج ، دار الفكر للدراسات والبحوث ، القاهرة ، ١٩٩١م .

وجلب المسلمون الماء إلى سمرقند من جبل كبير تخرج من تحته عين خرارة قد صُنع لها فى أصل الجبل طيقان وجلب عليها الماء فى قنوات رصاص حتى يصب فى سمرقند وهى طريقة توضح مدى استفادة المسلمين من مصادر المياه الطبيعية[١] .

الأفلاج

وعلى أية حال فقد انتشرت فى العالم الاسلامى تقنيات متعددة لاستنباط المياه ففى عمان والامارات العربية المتحدة استخدمت الأفلاج[٢] ويقول المؤرخ العمانى بدر العميرى[٣] بأن الفلج هو الماء الجارى عبر قناة صناعية مشقوقة فى الأرض ، ومصدره الأساسى المياه الجوفية الباقية من مياه الأمطار التى تمكث فى طبقات الأرض ، وهذه المياه المترسبة فى باطن الأرض يكون مصدرها المرتفعات الجبلية التى تعتبر بمثابة خزانات ينفق مخزونها بطريقة منتظمة من خلال قنوات تنساب فيها المياه إلى المناطق التى يراد بها زراعتها ، وقد اتجه السكان القدامى لاستخراج هذه المياه وابرازها على سطح الأرض للانتفاع بها ، فقاموا ببناء هندسى كلفهم الجهد والوقت والمال ونجحوا فى عملهم الذى يوحى بأنهم كانوا مهرة فى هندستها .

---

(١) الحميرى ، محمد بن عبد المنعم ، الروض المعطار فى خبر الأقطار ، ص ٣٢٢ تحقيق د. إحسان عباس ، مؤسسة ناصر ، بيروت ١٩٨٠م

(٢) يقول بن سيدة الأندلسى فى المحكم "أن الفلج هو النهر ، وقيل هو النهر الصغير وقيل هو الماء الجارى من العين :والجمع أفلاج ، ويذكر بن منظور فى لسان العرب بأن الفلج "قد يوصف به فيقال ماء فلج، وعين فلج وقيل الفلج الماء الجارى من العين ، وهذا المعنى يدل على جريان الماء معنى هام .

(٣) بدر العميرى ، الأفلاج العمانية ونظامها ، ندوة حصاد للدراسات العمانية وظامها ، ندوة حصاد للدراسات العمانية ، المجلد ٣. ص٩ .

محمد حسن العيدروسى ، الأفلاج ووسائل الرى فى عمان ، ص٥٥ ، ٥٩ ، مجلة دراسات ، العدد السادس السنة الرابعة . ١٩٩٣ .

وطريقة البناء تتم عن طريق استغلال أعلى قمة توجد بها المياه حيث توجد الفتحة التى يتم سحب المياه منها ، ثم يبدأ سريان المياه فى قناة تتجه نحو القرية أو المدينة ، حتى يصل الفلج للمنطقة المزروعة ثم يليها المنطقة السكنية والتى يقدم لها تسهيلات هى ماء الشرب ثم أحواض الاستحمام وأخيرا مغاسل الموتى ولا يسمح بتحويل الفلج فى المناطق المسكونة للأغراض الخاصة ، ولا يمر تحت المبانى ، ولكنه يمر تحت المساجد حيث تستخدم مياه الفلج للوضوء ، ويتضح لنا من خلال هذا الوصف الموجز أن الفلج تعتبر ملكيته ملكية عامة ، لا حقوق للأفراد فيها ولهذا السبب توجد بعض الآبار فى المناطق السكنية لزيادة كميات الماء للاستخدام الداخلى.

ويتكون الفلج من عدة قنوات مصممة لسد احتياجات الماء فى أماكن معينة ، وبجداول زمنية محددة ، بينما يتحمل منظمو الفلج مسئولية التأكد من عمل هذه القنوات بكفاءة فهم ليسو مسئولين عما يحدث للماء داخل الحدائق ، والعمل الأساسى لقنوات الفلج الصغيرة محدد ، ومنفصل عن شبكة توزيع الماء وهى التى يمكن أن تختلف طبقا لما يريده المالكون[١].

العريف

تناط مسئوولية توزيع المياه ومعرفة الأوقات وحل الخلافات بشخص يسمى "العريف" مقابل شيء معين من ماء الفلج ولكن ماهى الصفات التى يجب توافرها فى هذا العريف ؟

يجب أن تتوفر فيه المعرفة بحساب النجوم والمسافات الزمنية بين غياب نجم وظهور نجم آخر واختلاف مواضعها صيفا وشتاء وبقية الفصول ، وأن يتقن قياس الظل بالاقدام نهارا.

---

(١) جى ، رس . ولكنسون – الأفلاج ووسائل الرى فى عمان ، ص، ٥٩،٥٥ ، وزارة التراث القومى والثقافة ، عمان ١٤٠٧هـ /١٩٨٦م .

وعندما يصبح هذا الشخص محل ثقة الاهالى ويشهدون له بالخبرة فى هذا المجال يوكل إليه توزيع مياه الفلج بين مزارعهم بالتناوب . وفى حالة حدوث أية خلافات حول التوزيع بين المساهمين ، فإنهم يلجأون إليه لحل خلافاتهم ويتقاضى مقابل ذلك نصيبا زمنيا من المياه(١) .

البـادة

يعتمد التوزيع أساسا على تقسيم مياه الفلج إلى ما يعرف باسم "البادة" التى تقسم إلى ٢٤ "سدس" ويقدر "السدس" بنصف ساعة زمنية ، أى أن "البادة" تكون مدة الواحدة منها ١٢ ساعة ، وربع البادة تسمى "الربيع" ومدتها ٣ ساعات . والبادة مملوكة يحق لصاحبها بيعها أو ايجارها ويجيد "العريف" معرفة الوقت الذى تنتهى فيه البادة" وبدء البادة الأخرى ، أو انتهاء "السدس" الآخر ، ويعتمد العريف على النجوم ليلاً والظل نهاراً فيستخدم لكل "سدس" ثلاثين قدما تتناقص هذه المسافة بعد "السدس" الاول بحيث يصبح "السدس" الثانى اثنين وعشرين قدما(٢) .

المواجل

اعتنى أهل المغرب الاسلامى بخزن مياه الأمطار فبنوا صهاريج المياه وجبابها ، والصهريج عبارة عن خزان ماء فوق الأرض ، أما الجب فلا يكون إلا فى باطن الأرض ، والجب مخزن واسع يتكون من حجرة واسعة قد يصل قطرها إلى أربعين متراً ، وعمقها نحو عشرين مترا ثم يبنون عند الماء حجرة أوقبوا واسعا بالحجر أو الطوب الأحمر أو الطوب المغطى بالبلاط الذى لا تؤثر فيه المياه(٣) .

---

(١) د. محمد حسن العبدروسى ، المرجع السابق ، ص١٤٨ .

(٢) المرجع السابق ، ص١٤٨ .

(٣) د. محمد زينهم عزب ، الامام سحنون ، ص٥٨ ، دار الفرجانى ، القاهرة ، طرابلس ، ١٩٢٢م

ومن المنشآت التى انتشرت فى المغرب الاسلامى المواجل ، والماجل عبارة عن أحواض ماء واسعة وعميقة تشبه الفسقيات يتجمع فيها ماء المطر وهى دائمة مكشوفة ، وقد يقام فى وسط الماجل جوسق فيه يجلس الأمير للراحة ، ومواجل القيروان وسوسه وتونس تعتبر من الآثار الجميلة التى تستحق المشاهدة . ويصف الادريسى الماجل الكبير بالقيروان بأنه "من عجيب البناء لأنه مبنى على تربيع وفى وسطه بناء قائم كالصومعة ، وهو مملوء كله ماء"[1] .

أما البكرى فيذكر عن الماجل الكبير "أنه مستدير الشكل ، عظيم الاتساع ، يتوسطه برج مثمن الشكل ، يعلوه مجلس له أربعة أبواب وبأعلاه قبة يحملها ١١ عمودا . وبجوار هذا الماجل مباشرة وفى الجهة الشمالية منه ماجل أخر أقل اتساعاً يعرف بالفسقية يتلقى مياهه من الوادى عند جريانها ، فيخفف سرعتها ، وعندما يمتلئ بالمياه حتى ارتفاع قامتين ، تتدفق فى الماجل الكبير عن طريق فتحة يسميها الصدح "[2] وكان قد شرع فى بنائه الأمير إبراهيم بن محمد سنة (٢٤٥هـ) وأتمه فى سنة (٢٤٨هـ) ، ويروى أنه اعتل أثناء اتخاذ الماجل بالقصر القديم ،فكان يسأل : هل دخله الماء ؟ إلى أن دخله ، فعرفوه بذلك فسربه ،وأمرهم أن يأتوه بكأس مملؤة منه فشربها وقال : الحمد لله الذى لم أمت حتى تم أمره . ثم مات على أثر ذلك[3] . وفى عهد زيادة الله الثالث آخر أمراء الأغالبة أنشأ ماجلا طوله حمسمائة ذراع وعرضه أربعمائة ذراع وأجرى إليه الماء بالسواقى وسمى هذا الماجل الفسيح بالبحر ، وأقام على ضفته قصراً من أربعة طوابق سماه العروس[4] .

---

(١) الادريسى ، نزهة المشتاق فى اختراق الآفاق ، ص١١٠ .
طبعة نابولى – روما ، ١٩٥١م .

(٢) البكرى ،أبو عبيد الله بن عبد العزيز ، المغرب فى ذكر بلاد إفريقية والمغرب ، ص٢٥ ، باريس.١٩١١م .

(٣) د .محمد زينهم عزب ، المرجع السابق ، ص٥٩ .

(٤) ابن عذارى ،محمد بن عذارى المراكشى ، البيان المغرب فى أخبار المغرب ، جـ١ ص١٨٦، بيروت ١٩٥٠م .

ونرحل من تونس الى اليمن لنجد بها "الكريف" وهو نوع من الأحواض التى تبنى بالاحجار لتجميع مياه الأمطار ولها أشكال متعدده منها ماهو بيضاوى أو مستطيل أو دائرى ويختلف حجم الكريف من مكان إلى آخر ، حسب عمقه واتساعه. ويبطن الكريف من الداخل بمونة مانعة لتسرب المياه .

باليمن نظام يشبه الى حدما الافلاح وهو "الغيول" وهى عبارة عن منشأة تقام على بئرأ وعين مياه لاستخراجها وتوزيعها بعد ذلك .

مجرى العيون

ومن الطرق التى استخدمت فى توصيل الماء من مصادره البعيدة المنخفضة عن مستوى موضع المدينة أو المرتفعة عنها ، القناطر التى يعلوها مجرى لنقل الماء ، حيث يرفع الماء بواسطة السواقى من المكان المنخفض مثل قناطر ابن طولون والتى مازالت بقاياها وقطاعات منها واضحة فى شرق قرافة الامام الشافعى. بالقاهرة(١) .

وعلى الرغم من مناعة قلعة صلاح الدين بالقاهرة واشتمالها على كل مايلزم السلطان وجنده من منشآت وخدمات ، إلا أن نقطة الضعف الكبرى جاءت من قلة أو ندرة موارد المياه فى هذا النشز المرتفع ، فى الوقت الذى كانت المسافة بين القلعة وشاطئ النيل كبيرة فضلا عن شدة الحاجة للمياه المتزايدة تزايد سكان القلعة من الجند ، وخطورة هذه الحالة عند وقوع الحصار للقلعة .

ووصول ماء النيل بانتظام إلى القلعة وملحقاتها يعد من أعظم عمائر الناصر محمد خارج القلعة ، ومازالت أجزاء من القناطر التى تعرف بمجرى العيون

---

(١) د. فريد شافعى ،العمارة العربية الاسلامية ، ماضيها وحاضرها ومستقبلها ، ص٣٥ ، عمادة شؤون المكتبات جامعة الملك سعود ، الرياض ١٤٠٢هـ / ١٩٨٢م .

والمقامة لهذه الغاية والتى تحمل مياه النيل الى القلعة قائمة فى ظاهر القلعة دالة على هذا المشروع الهام الكبير الذى يعكس صورة لحضارة مصر الإسلامية .

وقد اعتمد هذا المشروع على الاستفادة من سور مدينة مصر الذى شيده السلطان الناصر صلاح الدين ، فعندما جاءت فكرة نقل ماء النيل ثم إقامة قناة أو مجرى للماء على أعلى سور مدينة الفسطاط ، فيدفع ماء النيل عندها عن طريق سواقى إلى أعلى السور ، ثم تكون هناك سواقى أخرى فى نهاية السور ترفع مياه القناة إلى أعلى القلعة(١) .

وقد بدأت الخطوة الأولى فى إنشاء مجرى الماء عام (٧١٢هـ) حين أقام الناصر محمد أربع سواقى على النيل لنقل الماء إلى السور (أى القناة أو المجرى الذى يعلو السور) . وفى عام (٧٤١هـ) اهتم السلطان الناصر محمد من جديد بسوق الماء إلى القلعة وإكثاره بهدف ملأ الفساقى وسقى الأشجار ولأجل مراحات الأغنام والأبقار ، وبعد مرور السلطان على مجرى القناة أمر بحفر بئر أخرى ليركب عليها القناطر حتى تتصل بالقناطر العتيقة فيجتمع الماء من بئرين ويصير ماء واحدا يجرى إلى القلعة فيسقى الميدان وغيره فعمل ذلك .

ولعل من المفيد أن نقول بأن مجرى العيون الحالى إنما هو قناة جديدة استحدثت فى زمن السلطان الغورى عام (٩١٤هـ) وذلك لنقل المياه حتى نقطة الالتقاء بالقناطر القديمة القادمة من الفسطاط(٢) .

---

(١) محمد رمزى ، الجغرافيا التاريخية لمدينة القاهرة ، ص ٦٥١ ، ٦٥٣، مجلة العلوم ، السنة التاسعة ، المجلد الخامس ، القاهرة ١٩٤٢م .

(٢) المرجع السابق ، ص٦٥٤

د .عبد العال الشامى ، مدن مصر وقراها فى القرن فى القرن الثامن الهجرى ، ص٤٩، ٥٠ ، ٥١ ، الاصدرات الخاصة لمجلة الآداب والعلوم الانسانية ، جامعة المنيا ، المجلد التاسع ، العدد ١ ، ١٩٩١م .

واستخدم اسلوب مشابه فى اليمن غير أنه أسبق تاريخيا ، فقد أطنب المؤرخون فى ذكر ماأجرته سيدة بنت أحمد سنة (٤٧٨هـ /٥٣٢م) ، من العمل الكبير وهو عمارة العقود المتواصلة عقد فى إثر عقد من جبل المشنة . إلى مدينة جبلة لشرب وللجامع وكان ذلك العمل آية فى القدرة على الأعمال الجبارة(١) .

وتذكرنا سواقى سور مجرى العيون بالقاهرة بنواعير حماه الشهيرة ، والناعوره عبارة عن دولاب كبير من الخشب يقام فى مجرى ماء ويصدر بدورانه صوتا مميزا ، يثبت محوره على جدار عال وتوزع على دائرته الخارجية دلاء تغرف المياه أثناء دورانه لتصب عندما ترتفع الماء فى قناة تجرى فى أعلى الجدار، لتوزع منها على البساتين والمنازل والمساجد والحمامات وأحياء المدينة ، وتعد مدينة حماة الأولى فى العالم بكثرة نواعيرها ، وتعود اثنتان منها إلى العهد المملوكى، الأولى "بالمحمدية" أقيمت سنة (٧٦٣هـ /١٣٦١م) ، والثانية "بالمأمونية" أنشئت سنة (٨٥٧ هـ / ١٤٥٣م) كما تدل النصوص التى نقشت عليها .

يبلغ عدد النواعير فى حماه خمس عشرة ، وخارجها احدى وسبعين تتراوح أقطارها بين خمسة امتار وواحد وعشرين وعدد الدلاء فى كل واحدة منها مابين خمسين ومئة وعشرين .وهى دائمة الدوران ليلا ونهاراً . تصل سعة الدلو الى العشرين لترا ، ويدور دولاب احدها دورة كاملة كل عشرين ثانية وتعطى كل دقيقة ٧٢٠٠ليترا(٢) .

---

(١) القاضى حسين السياغى ، معالم الآثار اليمنية ، ص١١ . مركز الدراسات والبحوث اليمنية صنعاء ١٣٩٠هـ . عبد الله كامل ، دراسة معمارية مقارنة للعمائر الدينية فى عصر الدولة الصيلحية فى اليمن والفاطمية فى مصر ، ص١٠٢ ، رسالة ماجستير غير منشورة بكلية الآثار جامعة القاهرة ١٤١٠هـ/١٩٩٠م .

(٢) د . عبد الرحيم غالب ، موسوعة العمارة الإسلامية ، ص٤٢٨ جروس برس ١٩٨٨ . بيروت .

وكأنى اتذكر حين أسمع شدو نواعير حماه قول الشاعر الغرناطى نور الدين العمارى :

وأشدو لدى تلك النواعير شدوها وأغلبها رقصا وأشبهها غرقا

تئن وتذرى دمعها فكأنها تهيم بمرآها وتسألها العطفا

المقاييس

لم يقتصر اهتمام المسلمين على إنشاء القنوات والمجارى والأنهار الصناعية ونصب النواعير على الأنهار لرفع المياه ، بل امتد إلى الأنهار الطبيعية كنهر النيل فأقيمت مقاييس لتحديد منسوبه من أشهرها أثر معمارى غاية فى الأهمية وهو مقياس النيل بجزيرة الروضة المقابلة للفسطاط ، ويؤرخ فى سنة (٢٤٧هـ /٨٦١م). وهو من أجل الأعمال الهندسية ، إذ أنه بئر عميقة يصل عمقها إلى نحو ١٢ مترا وعرض فوهتها المربعة نحو ٦ أمتار ، وشيدت جدرانها على طبلية من جذوع الأشجار حملت مداميك الأحجار المتقنة النحت هذا وقد وضع فى محور البئر وفوق الطبلية الخشبية عمود مرتفع بارتفاع البئر وله قطاع متعدد الأضلاع ،وربط طرفاها بكمرة قوية من الخشب ثبت طرفاها بجدران الفوهه .وحفر على أضلاع العمود علامات تمثل القراريط والأذرع لكى تبين ارتفاع منسوبه فى النيل الذى يتصل به من خلال ثلاثة أنفاق فوق منسوب الماء إلى مستوى معين .

وكان ينزل الى قاع البئر عند انحسار الماء بواسطة درجات سلم فى جوانبة لإجراء أعمال الصيانة[١] .

والسؤال الذى يطرح نفسه بقوة بعد كل هذه الجهود التى بذلها المسلمون فى توفير الموارد المائية لمدنهم وقراهم وحقولهم :هل لم يكونوا حريصين على كل قطرة ماء ؟

---

(١) د .فريد شافعى ، المرجع السابق ص٣٤ .

الرى بالتنقيط

ظهرت فكرة الرى بالتنقيط وكأنها حديثة فى أواسط هذا القرن وبدأت تستعمل على نطاق واسع مع انتشار استعمال المواد البلاستيكية وهى طريقة رى مقتصدة لكمية المياه ولليد العاملة ، ونسب اختراعها إلى الغرب . واستغل هذا الاختراع لأغراض تجارية وسياسية لإبراز الهيمنة التكنولوجية الغربية ولكن المتصفح لكتاب الفلاحة تأليف ابن العوام[1] يكتشف بسهولة أن فكرة الرى بالتنقيط قديمة وكانت مطبقة فى تلك العصور مستعملة مادة الفخار .

وقد أشار ابن العوام فى الباب السادس من تأليفه بوضوح إلى هذه الطريقة حيث قال: "...ولنجعل عند أصل الشجرة جرتين كبيرتين من فخار جديد مملوء يتن بماء عذب وفى أسفل كل جرتِمنها ثقب لطيف يجرى منه الماء إلى أصل الشجرة المغروسة جرياً لطيفا دائما وليكن الثقب عن حائل بينه وبين الأرض لكى لايسد الطين الثقب وكلما نقص ماؤهما مليتا ..." . وهذه هى فكرة الرى بالتنقيط فعوضت بالمواد البلاستيكية ليس غير[2] .

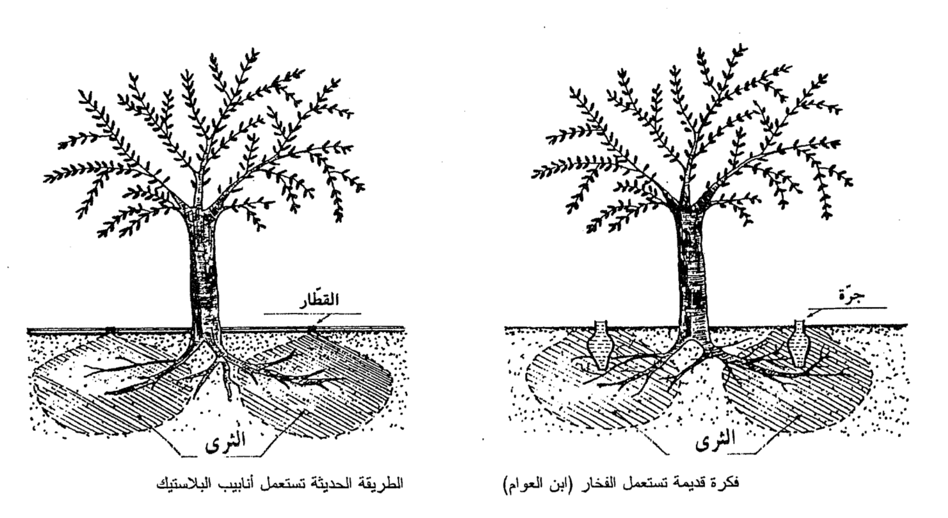
وهنا نثير سؤالا آخر :ماذا لو نشأ نزاع بشأن توزيع حصص المياه بين المسلمين ؟ حل المسلمون مثل هذا النوع من النزاع عن طريق مايعرف بمحاكم المياه، وأشهرها محكمة المياه فى بلنسيه والتى أنشاها عبد الرحمن الناصر سنة

---

(١) هو أبو زكريا يحيى بن محمد أبو أحمد بن العوام عاش فى اشبليا وقرطبة فى القرن السادس الهجرى أى مايقابل القرن الثانى عشر الميلادى ، وقد ألف كتاب الفلاحة وهو يحتوى على سفرين وأربعة وثلاثين باباً .

(٢) صلاح الدين العمامى ، الرى بالتنقيط عند ابن العوام ، ص١٠٩ ، ١١٠بحث فى قدوة اسهامات العرب فى علم المياه الرى ،الكويت ١٤٠٨ هـ / ١٩٨٨م .

الرّي بالتنقيط



شكل (٩)

(٣١٨هـ) ، وأحدث وظيفة "وكالة الساقية "[1] وكانت المحكمة تنظر كل القضايا المتعلقة بالمياه والتى صاغها الشرع الشريف فى أحكام واضحه[2].

الأسبلة

ننتقل إلى نقطة أخرى هامة وهى حرص المسلمين على توفير المياه للماره فى الطرق لعابرى السبيل ، وذلك عن طريق السقايات العمومية أو الأسبلة[3] والسبيل أصبح مصطلحا للوحدة المعمارية التى تعمل على توفير مياه الشرب للناس، والسبيل كمنشأة معمارية بالشكل الذى اتبع حتى القرن التاسع عشر الميلادى ظهر على الأرجح فى العصر المملوكى ، ومهما اختلفت طرز الأسبلة وأشكالها ،فان تكوينه المعمارى كان واحدا ، وهو تكوين يخدم وظيفته ،ويتكون السبيل من ثلاثة طوابق : الأول فى تخوم الأرض وهو الصهريج الذى يملأ بالماء والطابق الثانى أرضه أعلى من مستوى الشارع بقليل ويمثل حجرة السبيل ، أو "حانوت السبيل" ولهذه الحجرة شبابيك للتسبيل وبداخلها أحواض تحت الشبابيك تملأ بالماء العذب من الصهريج ، وأما الطابق الثالث أى العلوى فهو غالبا قاعة لتعليم الأيتام ، أى كتاب، وأحيانا كان يخصص الطابق الثالث للمزملاتى وهو الشخص المسئول عن التسبيل ، و تبنى الأسبلة مفردة أو ملحقة بالمساجد والمدارس أو ملحقة بالمنازل كما نرى فى

---

(١) سيمون الحايك ، محكمة المياه فى بلنسية ، ص ٢١٤. ندوة اسهامات العرب فى علم المياه والرى ، الكويت ١٩٨٨م .

(٢) ومن قوانين المياه التى صيغت بطريقة شرعية ،قانون الرى فى اليمن ،الذى كتبه القاضى حسين ابن أحمد السياغى ، وقد طبع فى صنعاء :مع كتاب قانون صنعاء

(٣) من أفضل الاعمال التى كتبت عن الأسبلة :

د . حسنى نوصير ، مجموعة سبل السلطان قايتباى بالقاهرة ، رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ، ١٩٧٠م .

د .محمود الحسنى ،الأسبلة العثمانية بمدينة القاهرة ، مكتبة مدبولى ١٩٨٨م .

منازل رشيد كمنازل رمضان والبقراولى والبواب .

وكانت الصهاريج عادة تزود بالماء مرة كل عام ،وفى مصر كانت تزود من ماء النيل زمن زيادته ، ولابد أن يكون الماء عذبا حيث نصت معظم وثائق أوقاف الأسبلة التى تنظم العمل بها على ذلك[1] . وقد حرص منشئو الأسبلة على أن يحددوا فى كتب وقفهم المواعيد التى يقدم فيها السبيل خدماته للمواطنين ، وقد اختلفت هذه المواعيد من منشئ الى آخر كل حسب منشأته وامكانياته الخاصة، ذلك ان السبيل منشأة خيرية ، وكانت أغلب الأسبلة تفتح طوال النهار ، ولكن ماذا عن مواعيد عمل الأسبلة خلال شهر رمضان ؟

تحدثنا معظم الوثائق العثمانية على أن تسبيل الماء فى هذا الشهر كان يتم من وقت الغروب إلى طلوع الفجر كل ليلة عدا القليل منها والنادر ،والذى كان يتم التسبيل فيه من وقت المغرب وحتى صلاة التراويح فقط[2] .

وكان يوجد بكل سبيل مجموعة من العاملين يتولون ادارته وتقديم الخدمة به بطريقة منتظمة ومتخصصة ، وقد حددت لنا الوثائق تخصص كل من منهم والشروط التى يجب أن تتوافر فيهم بالاضافة إلى حقوقهم ومرتباتهم وأحيانا جرايتهم، وأهم هؤلاء: ناظر الوقف ، والمزملاتى ، السقاء ،والبواب ، والفراش ، وأبرزهم علي وجه الاطلاق :

ناظر الوقف

أطلق لفظ الناظر على المشرف وبخاصة المشرف المالى ، وناظر الوقف هو المشرف عليه ، والذى يرعى مصالحه ويقوم بتعميره وتنميته وتدبير أموره ومراقبة

---

(١) د . محمود الحسيقى ، والمرجع السابق ،ص ٢٩٩ .

(٢) المرجع السابق ، ص٣١٤ .

موظفيه ، وتحصيل ايراده وأنفاقه حسب شروط الواقف[1] .

وغالبا ماكان السبيل يتبع وقفا اكبر يقوم الناظر بمباشرته ، وكان المشرف على الوقف اما صاحب الوقف نفسه أو ناظر يقرره الواقف نيابة ويتقاضى مرتبا سنويا مقابل القيام بنظارته[2] .

المزملاتى

هو الموظف المختص بالعمل فى السبيل وكان عليه فتح وغلق السبيل فى الأوقات التى حددها الواقف فى كتاب وقفه وعليه نقل الماء من الصهريج وصبه فى أحواض السبيل ،ثم يتولى تفريقه على المارة والمترددين من الناس على السبيل وأحيانا يتولى انارة السبيل من الداخل والخارج وعليه حراسة أدوات التسبيل وحفظها وتنظيفها وتجفيف أحواضه فى نهاية اليوم استعدادا لليوم الجديد .

وامتد اهتمام المسلمين الى توفير المياه للدواب على طرق المدن الداخلية أو الطرق التى تربط بين المدن ،وذلك عن طريق "أحواض سقى الدواب " التى اعتبرت من المنشآت الخيرية الهامة التى انتشرت فى كل مدن العالم الاسلامى كالقاهرة وحلب وفاس .

تزويد المنشأت بالمياه

تجدر الشارة هنا الى أن ضخامة العمائر الدينية الاسلامية واستمرار الحياة فى بعضها ليلا ونهارا ، وحاجة القاطنين فيها الى المياه ، جعلت موارد المياه فى معظمها تنحصر فى مصدرين ، أولهما : خصصت مياهه للشرب ولاعداد الأطعمة فى بعض تلك المنشأت ، ففى مصر كانت المياه تجلب من النيل لملء الصهاريج

---

(١) د .حسن الباشا ، الفنون الاسلامية والوظائف ، جـ٣ ص ١١٧ ، ١١٢٥. القاهرة ١٩٦٦م.

(٢) د.محمود الحسينى ، المرجع السابق ، ص ٣٠٣ .

والمزملات فى العمائر التى تخلو من الصهاريج ، وثانيهما الآبار التى كانت ترفع عن طريق السواقى أو الدلاء ، وكانت تخصص للاستعمال اليومى فى الوضوء والاغتسال وقضاء الحاجات سواء بالنسبة للقاطنين بالمنشأة ، أو المترددين عليها على حد سواء(١) وقد بقيت لنا كتلة مبانى البئر والساقية الخاصة بمدرسة السلطان حسن بما فيها من أحواض وقنوات لنقل المياه إلى أجزاء المدرسة المختلفة(٢).

وكانت المياه المستخرجة من الآبار عن طريق السواقى تجمع فى أحواض وتوزع عن طريق مقاسم المياه على أجزاء المنشأة المختلفة بواسطة أنابيب فخارية. مثل الأنابيب التى كشفت عنها حفائر هيئة الآثار المصرية بمجموعة المنصور قلاوون ، والأنابيب الفخارية المحمولة على الكوابيل الحجرية خارج مدرسة السلطان حسن . ومن الوسائل الأخرى توزيع المياه من خلال قنوات منحوتة فى الحجر بشكل حرف "u" تستمر بطول الحائط لتغذية كل من المطبخ والمطهرة وبيوت الخلاء والقاعات والفسقية بالصحن(٣) .

وحرص عدد كبير من أصحاب المنشآت الدينية فى العصر المملوكى على وجود "مزملة" بالقرب من الصهاريج ، لتوفير مياه الشرب داخل المنشأة ، وهى عبارة عن دخلة يوجد بها زير فخارى يوجد أعلاه ملقف هواء لتوفير تيار هوائى مستمر يبرد المياه(٤) . ولا نستطيع أن نغادر هذا الفصل دون أن نذكر بالخير ذلك

---

(١) د .أمال العمرى ، موارد المياه وتوزيعها فى بعض المنشأت الدينية السلطانية بمدينة القاهرة، ص ٢٨٢ ، مجلة كلية الآداب ، بسوهاج ، العدد السابع ، ١٩٨٨م .

(٢) المرجع السابق ، ص٢٨٧ .

(٣) **Saleh La mei, Madrasa, Hanqah and Mausoleum des Barquq in Kairo, p. ١٢٥Saleh Lamei , Kloster Und Masoleum des Frag ibm Barquq in Kairo Cgluckstadt ١٩٦٨ , p. ١٣٦.**

(٤) المزملة هى القدر من الفخار تكسى أو تزمل بالقماش المبلول لحفظ الماء دون عفن . د.=

الانسان الذى تحمل الكثير من الصعاب من أجل توفير الماء للمدن وكانت الأخلاق والامانة هما رأس ماله ذلك الانسان هو .

السقاء

المقصود به هنا ، الرجل الذى يتولى نقل الماء من النهر إلى صهاريج الأسبلة والمنشآت لملئها ، بالروايا والقرب على ظهور الجمال ، أو الحمير ، وكان عملهم موسميا أو سنويا وغالبا أثناء موسم الفيضان .

وكانت هذه الفئة تتبع شيخ طائفتها ، وقد أمدتنا كتب الفقه والحسبة بالشروط العديدة التى يجب أن تتوافر فيهم ؛ حيث كان يحددها المحتسب ويطالبهم بها ويحاسبهم عليها ومنها ملء الروايا والقرب من داخل النهر حتى يبتعد عن مواضع الأوساخ وأن يكون السقا رجلا أمينا لا يخلط ماء البحر بغيره من المياه المالحة ، ولا يتخذ راوية أو قربة جديدة حتى لا يتغير طعم ولون ورائحة الماء من أثر الدباغة ، وأن يكون لها غطاءاً ظاهرا كثيفا ساترا لجميعها ، حتى يسلم الناس من تلويث ثيابهم ، كذلك يجب أن تكون القربة خالية من الخرق لأن الماء ينقص وهذا غش ولا يملأ بالليل لتعذر الاحتراز فيه ، وان فعل فعليه أن يزيد فى الاحتياط. هذا بالاضافة إلى شروط عديدة فى آداب السير فى الطريق ودخول البيوت وفى الملبس أيضا .

حسن الباشا ، الفنون والوظائف ، جـ٣ ، ص١٠٨٠ ، ١٠٨١ .

د. محمد مصطفى نجيب ، المزملة كمورد لمياه الشرب بمنشآت القاهرة فى العصر المملوكى ، مجلة كلية الآثار ، ص١٥٢ ، العدد٢ ، ١٩٧٧م.

الفصل الرابع

حـــلول تقنيـــة

قدم المسلمون العديد من الحلول التقنية والابتكارات للمشاكل التى واجهتهم والتى نلمسها من خلال علم الحيل الذى يدخل فى نطاق الهندسة وهو علم يبحث فى الآلات الميكانيكية والتجهيزات الهيدروليكية(١) .

طور المسلمون آلات رفع المياه ومنها "الساقية" وهى الآلة الأوسع انتشاراً والأكثر استعمالا من بين آلات رفع الماء التى ورثها المسلمون وطوروها ، إنها عبارة عن سلسلة من الأوعية يسيرها حيوان أو اثنان بواسطة زوج من العجلات المسننة ، وذلك بأن يدفعا قضيب جر على قرص يدور ويدير جذعا يتشابك ترسه مع عجلة عمودية تحمل سلسلة الأوعية التى تتألف من حبلين علقت بينهما أوان فخارية . وتعد سلسلة الأوعية هذه مثلى لرفع كميات من الماء صغيرة من آبار عميقة نسبيا . إلا أن الحاجة كانت تدعو لاستعمال أواليات أخرى لرفع كميات كبيرة من المياه لمسافات قصيرة نسبيا . وقد وجدت هذه المشكلة حلها عبر استعمال عجلة– مغرفة حلزونية ، ترفع الماء إلى مستوى الأرض بفاعلية كبيرة وتنتشر هذه الآلة فى مصر .

مضخة الجزرى

مضخة الجزرى عبارة عن آلة معدنية تدار بقوة الريح أو بواسطة حيوان يدور بحركة دائرية ، وكان الهدف منها أن ترفع المياه من الابار العميقة إلى سطح الأرض ، وكذلك كانت تستعمل فى رفع المياه من منسوب النهر إذا كان منخفضا إلى الأماكن العليا مثل جبل المقطم فى مصر ، وقد جاء فى المصادر أنها تستطيع ضخ الماء إلى أن يبلغ ثلاثة وثلاثين قدما ، أى ما يعادل ارتفاع مبنى يتألف من ثلاثة أو أربع طوابق .

وتنصب المضخة فوق سطح الماء مباشرة بحيث يكون عمود الشفط مغمورا

---

(١) بنو موسى بن شاكر ، كتاب الحيل ، تحقيق الدكتور أحمد يوسف الحسن ، ص٥٦ ، معهد التراث العلمى العربى بحلب ، ١٩٨١م .

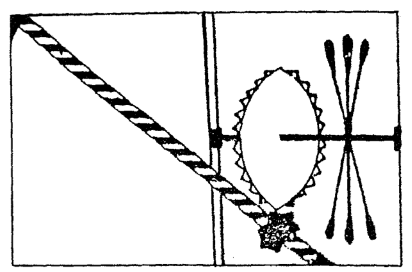
فيه ، وهى تتكون من ماسورتين متقابلتين فى كل منهما ذراع يحمل مكبسا اسطوانيا، فإذا كانت احدى الماسورتين فى حالة كبس (اليسرى) فان الثانية تكون فى حالة شفط ، ولتأمين هذه الحركة المتقابلة المضادة فى نفس الوقت يوجد قرص دائرى مسنن قد ثبت فيه كل من الذراعين بعيدا عن المركز ، ويدار هذا القرص بواسطة تروس متصلة بعمود الحركة المركزى وهناك ثلاثة صمامات على كل مضخة تسمح باتجاه المياه من اسفل إلى أعلى ولا تسمح بعودتها فى الطريق العكسى .

هذا التصميم العبقرى لم يكن معروفا لدى الرومان والاغريق وهو اختراع اسلامى صميم ولا يزال مبدأ مضخة المكبس مستعملا حتى الوقت الحاضر فى جميع مضخات المكبس التى تعمل باليد وهى منتشرة فى كثير من القرى فى العالم ، وهذه المضخة هى الفكرة الرئيسية التى بنيت عليها جميع المضخات المتطورة فى عصرنا الحاضر والمحركات الآلية كلها ابتداء من المحرك البخارى إلى محرك الاحتراق الداخلى الذى يعمل بالبنزين والفكرة الرائدة التى أدخلها الجزرى هى استعماله مكبسين واسطوانتين يعملان بشكل متقابل وبصورة متوازية .. ثم نقل الحركة الناتجة وتحويلها من حركة خطية إلى حركة دائرية بواسطة نظام يعتمد على استعمال التروس المسننة وهو ما يطبق حاليا فى جميع المحركات العصرية[1].

إن ماوضعه الجزرى زمن صلاح الدين الأيوبى من مؤلفات فى علم الحيل تجعله فى طليعة مهندسى عصر ما قبل النهضة الأوربية الميكانيكيين . وقد أعاد فنيو العصر الحديث بناء العديد من آلات الجزرى تبعا لشروحاته التى قدمت من التفاصيل الواضحة أكثر مما كان مألوفا فى عصر سابق لوضع قانون البراءات . إن انفتاحا كهذا ندر أن نلقاه حتى يومنا هذا .

---

(١) د. أحمد شوقى الفنجرى ، العلوم الاسلامية ، جـ٣ ، ص١٠٧ .
اصدار مؤسسة الكويت للتقدم العلمى . ١٩٨٥م .



الفصل الثالث في آلة اخرى وهي سهم طويل مجوف قائم
في الماء مقدار شبر منه وفوقه سهم معترض مركب في عضادتين
متقابلتين مجوفتين من الحديد موضوعة وفي طرف ذلك السهم
دولاب قفصي فوق القصبة ودولاب اخر في طرفه الاخر وسهم
قايم له محوران في طرفيه احدهما في قطب الارض والاخر في قطب
في راس العضادة في جناح بارز منه وهذا السهم مخروط وفيه
يد طويلة قايمة على سطحه لاجل الادارة ثم تعمل دولابا اخر قفصيا
ونضعه على محور في لبتين تحت القصبة في جوف الماء ثم تاخذ حبلا
من الليف رقيقا وتدخله من جوف القصبة ونعطفه على الدولابين
القفصيين ونصل طرفه الواحد بالطرف الاخر بحيث لا يكون

مشدودا

شكل (١٠) :المضخة الحلزونية لتقى الدين بن معروف ويبدو هنا استعمال الفراشات المكبة على محور أفقى وتدور بفعل تيار المياه

واحدة وتخلصت من سنها تعلقت الاخرى فيثبتا مع خروج الماء من
القصبة المشتركة وهي من الطرائف المحكمة بل هي اضبط من كل ما تقدم من الطرائق

وهذه صورتها

ولا يخفى ان عملها بستة قصبات ليس بامر لازم
فيجوز بقصبة واحدة ويحصل المقصود من خروج الما
فيه الا ان الاولى ان لا تكون باقل من ثلاث قصبات ليتناسب مع
المطرقة غير دفق وقد يتم ذلك بقصبتين كما لا يخفى والله اعلم

شكل (١١) : المضخة المكبسية ذات الأسطوانات الست لتقى الدين تحقيق الدكتور أحمد يوسف الحسن

نوافير مؤقتة

اشتملت مؤلفات الحيل عند المسلمين على أشياء عجيبة لا يصدقها المرء لأول وهلة ولكن إذا دققنا النظر فيما كتبوه وشرحوه بالرسومات الوافية وجدنا هذه الأشياء حقيقية ومنها الدمى المتحركة التى تماثل الانسان الآلى المعروف لنا حاليا هل يصدق أى منا أن هؤلاء العلماء هم مبتكروه الأوائل[1] وقد تضمنت مؤلفاتهم وصف لنوافير مياه على شىء من الأهمية لأن دفق الماء فيها ينتقل من حوض كبير لآخر كل ساعة أو نصف . ولإنجاز هذه العملية كان يستعمل العديد من الأجهزة البارعة فى التحويل المائى . كما كان يتحكم فى خروج الماء بطريقة ميكانيكية من النوافير بحيث يخرج بأشكال متفاوتة تلفت الانتباه وفى أوقات منتظمة وذلك حسب تصميم كل نافورة . ومن أشهر النوافير الإسلامية نوافير الماء الراقصة فى قصر الحمراء، لقد استغل المسلمون كل شىء لخدمة حياتهم التى هى فى النهاية يسخرونها لرضى المولى العلى القدير .

الطواحين المائية

عرف المسلمون قوة جريان المياه كطاقة متجددة فيذكر القزوينى :"أن أهل الموصل انتفعوا بدجلة انتفاعا كثيرا مثل شق القناة منها ، ونصب النواعير على الماء يديرها الماء نفسه ونصب العربات أى الطواحين التى يديرها الماء فى شط دجلة فى سفينة وتنقل من موضع إلى موضع[2] ويشير هذا النص إلى استغلال الماء الجارى فى الأنهار والقنوات المتفرعة منها فى إدارة الطواحين التى تعمل بالماء كطاقة حركية مفيدة ، وانتشرت هذه الظاهرة فى المدن التى أمكن عملها على

---

(١) دونالدهيم ، الهندسة الميكانيكية فى الشرق الأدنى ، تكنولوجيا الحضارة الاسلامية فى القرون الوسطى ، ص١٢٢ ، ترجمة هيثم لمع ، مجلة كتابات معاصرة ، المجلد ٤ ، العدد ١٣ ، مارس ١٩٩٢م.

(٢) القزوينى ، آثار البلاد و أخبار العباد ، ص ٤٦٢ . دار صادر . بيروت .

أنهارها ولعل أشهرها فاس التى يذكر الحميرى عنها ما يلى :

"وفيها ارحاء للماء نحو ثلثمائة وستين رحى يضمهـا السـور"(١) وعندما تهبط مستويات الأنهار فـى فصل الجفاف ويضعف دفقها ، تفقد عجـلات الدفع السفلى بعضا من طاقتها ، وخاصة إذا كانت مثبتة بضفاف الأنهار ، حيث لا تعود مغاريفها تصل إلى الماء . وأحد حلول هذه المسألة تجلى برفع العجلات المائية على دعامات الجسور للاستفادة من زيادة الدفق عندها . ومن الحلول الأخرى التى استخدمها المسلمون ، كان استعمال السفينة –الطاحونة التى كانت تديرها عجـلات دفع سفلى ترفع على جانبى السفن الرأسية عند منتصف المجرى ، كما كانت الحال مثـلا أثناء القرن (٤هـ /١٠م) فى نهرى دجلـة والفرات ، حيث كانت توجد سفن –طواحين ضخمة مصنوعة من الخشب الصلب والحديد، كانت تنتج عشرة أطنان من طحين الذرة كل أربع وعشرين ساعة .

وكان سحق الذرة والحبوب الأخرى للحصول على الجريش من أهم وظائف الطواحين. إلا أنهاكانت تستعمل كذلك لغايات صناعية أخرى مثل تنظيف الثياب، وسحق الخامات المعدنية ، وتقشير الأرز ، وصناعة الورق ، وانتزاع لب قصب السكر . كانت الطريقة المألوفة إعداد العجلات المائية لهذه الأعمال هى إطالة محورها وتزويده بالحدبات التى تؤدى إلى رفع المطارق ثم إسقاطها فوق المادة المراد سحقها(٢) .

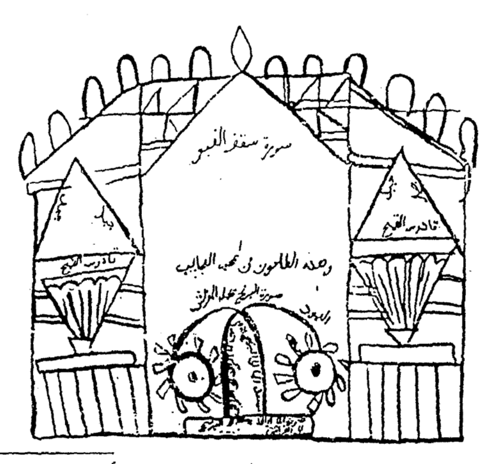
طاحون عجيب

وصف لنا شيخ الربوة الدمشقى طاحون ماء عجيب بمرتد باقليم آذربيجان بقوله إن بها طاحونا تدور بالماء الواقف وهو من أعاجيب البلاد والزمان والعمارة ، وذلك أن هذه الطاحون حجران لهما فراشان كل فراش يدور بمائه ويدير حجره

---

(١) الحميرى ، المرجع السابق ، ص ٤٣٤ .

(٢) دونالد هيل ، المرجع السابق ، ص١٢١ .



a) Les mascrts أرمينية ; le texte du morceau suivant dans le mascrt de Paris est brouillé d'une manière qui le rend tout à fait inintelligible; il en est de même de celui du Brit. Museum à Londres, dont M. Wright a eu la complaisance de copier ce fragment.

شكل (١٢) : طاحون عجيب ذكره الدمشقي

الأعلى من حجريه فيطحن الحب والفراشان داخلان فـى جـانبى قبـو فيـه مـن الماء المخزون المحقون نحو من قامة عمقا ومـن ستة أذرع فـى مثلهـا وسـعا وفـى وسط هذا القبو عمود ممدود كالجسر فى عرض القبو داخل فى جداريه ومـن هاهنـا وهاهنا وعليه يعنى العمود الممدود برابخ رصاص محكمة الوصل موصولة ببعض قطعة واحدة مفتوحة الحلقوم وهذا الحلقوم مرتفع عن وجـه المـاء بقدر معلوم يخـر منه الماء فيقع على أرياش الفراش فيدور به الفراش ويدير الحجر ويصل الماء بعد وقوعه على الفراش إلى الماء بعينه وكذلـك يفعل بربـخ آخـر ملاصـق لهـذا البربخ وهو مثله فى الطول والسعة ومخالـف له فى الحلقوم فإن هذا يرفـع المـاء مـن حيـث يصبه الآخر والماء واحـد صـاعد ومنحـدر أبـدا لا ينقص ولا يزيـد ولا يتحـرك إلا بامتصاص هذين الحلقومين للماء بالإخلاف وصبهما له كذلك وهذا مثال القبو والماء والعمود والـبربخين وينبهنـا الدمشـقى إلـى أهميـة استيعاب هـذا النـوع العجيـب مـن الطواحين بعبارة "فافهم ذلك" فى نهاية كلامه عنه[1] . ومثل هذا النمـوذج الـذى قـدم بن عبد البر الدمشقى شرحا تفصيليا له ورسما دقيقا لأجزائه ، نحـن فـى حاجـة إلـى صناعة مثيل له ، ويمكننا اعـادة توظيفـه مـرة أخـرى ، وتطويـره والاستفادة منـه ، خاصة مع تصاعد الدعوى إلى استغلال الطاقة المتجـددة كمصـدر رخيـص ونظيـف للطاقة .

الساعات المائية

من المجالات التى أولع العديد من علماء المسلمين بها ، وقطعوا شوطاً كبـيرا فيها الساعات المائية ، التى وصفوا العديـد منهـا فـى كتبهـم وصـفـا يـدل علـى تفـوق المسلمين – وقتذاك – فى هذا المجال ، ويدل على مدى تقدمهم ومهارتهم فى إعـداد الأجهزة الميكانيكية أنه عندما أهدى الخليفة العباسى هارون الرشيد (١٧٠-١٩٤هـ/ ٧٨٦-٨٠٩م) ساعة مائية لشارلمان ؛ ملك فرنسا ، كـانت مثـارا لإعجابـه ، ومبعثـا لدهشة من حوله ، كما كـانت السـاعة التـى أهداهـا صـلاح الديـن الأيوبـى لفردريك

(١) الدمشقى ، عجائب البر والبحر ، ص ١٨٧ ، ١٨٨ .

الثانى ، امبراطور المانيا والتى كانت على شكل كرة تتحرك عليها أشكال الشمس والقمر وسائر الكواكب، فتبين فى أثناء حركتها ساعات الليل والنهار ؛ وهى ترجع إلى القرن (٧هـ/١٣م) .

ويعتبر العالم أبو يوسف الكندى (ق٣هـ/٩م) من أوئل علماء المسلمين الذين تناولوا عمل الساعات فى كتاباتهم ، فله رسالة خطية من ست صفحات محفوظة فى المكتبة البودلية فى اكسفورد برقم ٦٦٣ بعنوان "رسالة فى عمل الساعات على صفيحة تنصب على سطح مواز للأفق بالخطوط خبر من غير برهان" .

وهناك عدد من العلماء يحملون اسم بن الساعاتى منهم "على بن محمد بن رستم الخراسانى" (ت٦٠٤هـ/١٢٠٨م) المولود بدمشق ، وكان أبوه يعمل بالساعات وكذلك أخوه "فخر الدين رضوان" المتوفى عام (٦١٨هـ/١٢٢١م) وهو الذى أصلح الساعة التى كان والده "ابو الحسن أعاد بناءها عام (٥٦٤هـ /١١٦٨م) ، فى باب جبرون بالجامع الأموى بعد أن احترقت عام (٥٦٢هـ/١٢٠٣م) ، وهو صاحب كتاب "عمل الساعات والعمل بها" الذى ألفه عام (٦٠٠هـ/١٢٠٣م) . وما دفع المسلمين إلى الاهتمام بصناعة الساعات وتطويرها هو أن اليوم يحتوى على خمسة مواقيت للصلاة ، ولابد لكى يحقق المسلم ما يصبو اليه أن يؤدى فريضته فى الوقت المعين. ومن هنا نفسر وصول أخبار الساعة المائية التى شيدت بظاهر الجامع الأموى بدمشق وسط القرن السادس الهجرى وبظاهر المدرسة المستنصرية ببغداد ، وقد وصف بن فضل الله العمرى (ت ٧٤٩هـ / ١٣٤٩م) فى كتابه مسالك الأبصار فى ممالك الأمصار عن ساعات مائية كانت منتصبة بباب جامع الكتبية (ارتفاعها فى الهواء خمسون ذراعا ، تنزل عند انقضاء كل ساعة صنجة وزنها مئة درهم فتحدث رنة ، ولها أجراس يسمع وقعها من بعد ، وتسمى عندهم المنجانه وهى الآن بطالة لا تدور – أى فى عصره – .

ساعات الجزرى

كانت ساعات الجزرى تستعمل دمى ذاتية الحركة لتشير إلى مرور الوقت ،

كطيور تقذف من مناقيرها كرات صغيرة فوق صنوج ، أو أبواب تفتح ليخرج منها أشخاص ، أو دوائر بروج تدور ، أو موسيقيين يقرعون الطبول . الخ وفي معظم هذه الساعات كان المحرك الأول ينقل الطاقة إلى هذه الدمى بواسطة أنظمة بكرات (وأواليات حبس وإفلات). وفي إحدى أكبر الساعات المائية [ارتفاعها ١١ قدما وعرضها ٤ أقدام ونصف] كان السير ينطلق من الأصل الثابت لعوامة (طابة) ثقيلة في خزان مستدير . ولا شك في أننا كنا بحاجة للحفاظ على دفق ثابت يخرج من الخزان ، وقد تم ذلك بطريقة لافتة . فقد كان ثمة أنبوب مصنوع من البرونز المصبوب يخرج من أسفل الخزان مزودا بصنبور مثنى الطرف بزاوية قائمة حيث يحمل عند هذا الطرف صماما مخروطيا ومباشرة تحت هذا المخرج ، كان يوجد وعاء اسطواني صغير تطفو فيه عوامة تتركز فوقها سدادة الصمام .

عندما كان يفتح الصنبور ، كان الماء يجرى داخل غرفة العوامة فيرفعها ويدفعها للدخول في مقر الصمام . عندها تفرغ الماء عبر أنبوب أسفل غرفة العوامة. فيفتح الصمام لبعض الوقت ، في حين يدخل الماء من الخزان مجددا ، فيغلق الصمام كذلك لبعض الوقت . هكذا فقط كان يوضع رأس ثابت تقريبا في غرفة العوامة بالتحكم بواسطة التلقيم الرجعي ، فتهبط العوامة الكبيرة في الخزان بسرعة ثابتة .

لم تكن هذه الساعة تشير إلى ساعات متساوية ، الواحدة منها ستون دقيقة ، بل إلى ساعات وقتية، أي أن ساعات النهار وساعات الظلمة كانت تقسم على العدد ١٢ لتعطي ساعات تتغير مدتها مع الفصول . كان هذا الإجراء يتطلب حتما قطعة تجهيز إضافية : يتصل الأنبوب الخارج من غرفة العوامة بضابط . للدفق يسمح لفتحة بأن تدور على دائرة كاملة ، وبالتالي أن يتغير الرأس الساكن الواقع تحت سطح الماء في الخزان[١] .

---

(١) انظر دونالدهايم ، الساعات المائية ، وهو كتاب اصدره معهد التراث العلمي الغربي بحلب باللغة الانجليزية .

ساعة فاس

وقد بقى لنا بفاس ساعة مائية وفى قلب المدينة وبالذات فى القبة العليا من منار الجامع الأعظم الذى يقع شرقى المدينة ، فى الضفة التى تحمل اسم (عدوة القرويين) نسبة إلى المهاجرين الذين جاؤوا من مدينة القيروان إلى فاس .

وفى تلك القبة العليا من المنار نصبت الساعة المائية الأولى التى عرفتها فاس وما تبعتها من ساعات .

١- ساعة بن الحباك (٦٨٥هـ/١٢٨٦م) .

٢- ساعة الصنهاجى - القرسطونى (٧١٧هـ/١٣١٧م) .

٣- ساعة بن العربى (٧٤٧هـ /١٣٤٦م) .

٤- ساعة بن الفحام (٧٥٨ هـ/١٣٥٧م) .

وإذا كانت الساعات المائية التى عددناها والتى كانت تحتض معظمها مئذنة أو صومعة جامع القرويين قد اختفت معالمها وانطمست ملامحها ، فإن هناك أثرا مهما مازال عليه (الغريفة)[1] إلى الآن ونعنى الساعة المائية الجميلة التى يوجد أثرها إلى اليوم فى هذا المكان حيث يجتمع الموقتون فى صومعة القرويين عن يمين المستقبل للقبلة .

وقد صنعت هذه الساعة بأمر من السلطان أبى سالم بن السلطان أبى الحسن المتوفى عام (٧٦٢هـ/١٣٦١م) . وكان تمام صنع هذه الساعة وتركيبها فى شهر محرم سنة (٧٦٣هـ/١٣٦١م) . وقد كان المؤقت الذى عهد إليه السلطان أبو سالم

---

(١) اسم (الغريفة) يطلق على الحجرة التى توجد فى بداية مطلع المئذنة . وهى تصغير (غرفة).

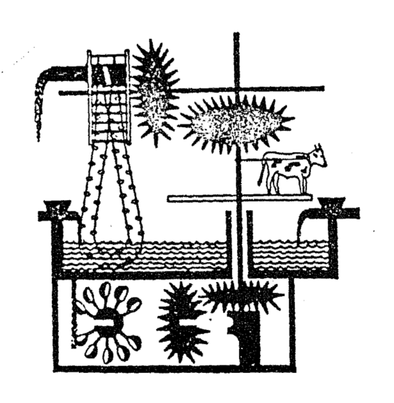
بالمهمة، هو الشيخ أبو زيد عبد الرحمن بن سليمان اللجائى المتوفى عام (٧٧١هـ/١٣٧٠م)[1] .

تلك صورة من حضارتنا ، وهى صورة من صور عديدة مجهولة ينبغى أن نعرفها لأنها تمثل الزاد العملى لنا فى عصرنا الحاضر ، فرصيدنا التقنى الذى تزخر به حضارتنا الاسلامية ينبغى احياؤه وإعادة توظيفه .

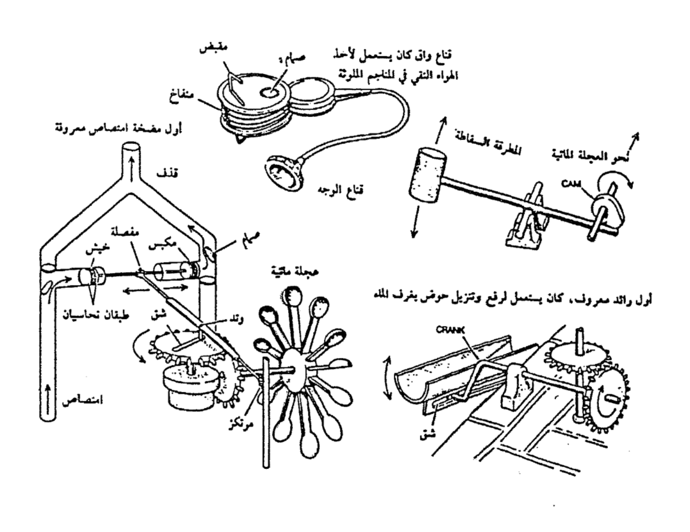
---

(١) انظر ما كتبه الدكتور عبد الهادى التازى بعنوان ، ساعة مائية ترجع للقرن الثامن الهجرى فى منار جامع القرويين بفاس .

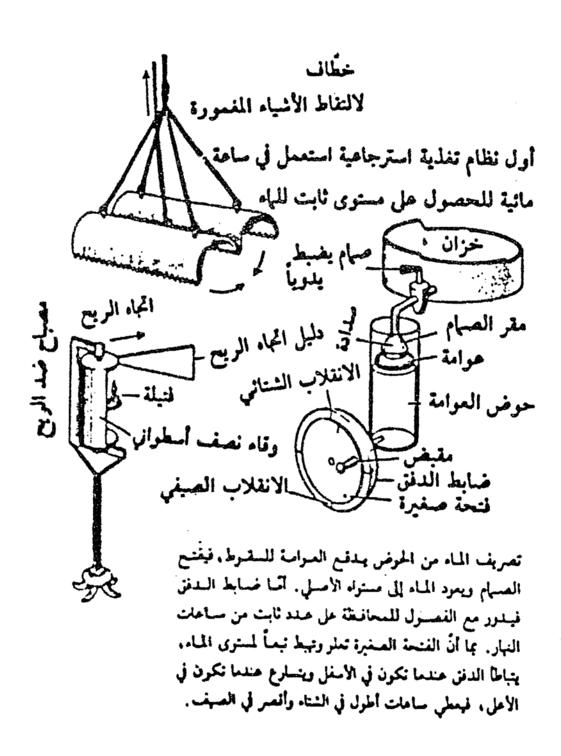
مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الاسلامية ، دار الفكر بدمشق ١٩٨٩م ، بحث ضمن كتاب "الفنون الاسلامية" .



شكل (١٣) : "الساقية" ترفع الماء لحاجات المدن والمزارع . نرى فى الصورة ثورا خشبيا يبدو وكأنه يجر الآلة ، بينما هى فى الحقيقة دائرة بفعل عجلة مائية مخفية عن الأنظار .



شكل (١٤) : بعض الآلات الميكانيكية من التكنولوجيا الإسلامية فى القرون الوسطى



تصريف الماء من الحوض يدفع العوامة للسقوط، فيفتح الصمام ويعود الماء إلى مستواه الأصلي. أمّا ضابط الدفق فيدور مع الفصول للمحافظة على عدد ثابت من ساعات النهار. بما أنّ الفتحة الصغيرة تعلو وتهبط تبعاً لمستوى الماء، يتباطأ الدفق عندما تكون في الأسفل ويتسارع عندما تكون في الأعلى، فيعطي ساعات أطول في الشتاء وأقصر في الصيف.

شكل (١٥) :

فهرس الأشكال

فهرس المحتويات

من مطبوعات مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث
مرتبة وفق صدورها

مطبوعات ١٩٩٤

- رواة محمد بن إسحاق بن يسار فى المغازى والسير وسائر المرويات : تصنيف مطاع الطرابيشى .
- الإيجاز فى أيات الإعجاز : أبو اليسر عابدين ، تحقيق محمد كريم راجح .
- البلغة فى أحاديث الأحكام مما اتفق عليه الشيخان : سراج الدين بن الملقن ، تحقيق محيى الدين نجيب .
- كتاب الحيطان : المرجى الثقفى ، تحقيق محمد خير رمضان يوسف .
الإمام شمس الدين بن الجزرى : محمد مطيع الحافظ
- المنتخب من مقتنيات معهد المخطوطات فى باكو بأذربيجان : إعداد عبد الرحمن فرفور ، محمد مطيع الحافظ .
- نهاية المراد فى شرح هدية ابن العماد : عبد الغنى النابلسى ، تحقيق عبد الرازق الحلبى .
- Man's freedom under his servitude to Allah : This is islam / By : Muhammad Said Ramadan Al-Booty ; Translanted By : Anas Rifa'l .

مطبوعات ١٩٩٥

- ظفر الأمانى فى مختصر الجرجانى : محمد عبد الحى اللكنوى ؛ تحقيق تقى الدين الندوى .
- المنح الرحمانية فى الدولة العثمانية : اللطائف الربانية على المنح الرحمانية : محمد بن محمد البكرى الصديقى ، تحقيق ليلى الصباغ .
- الزيادات على كتاب إصلاح لحن العامة بالأندلس : محمد بن حسن الزبيدى الإشبيلى . إعداد عبد العزيز الساورى .

رقم الإيداع والترقيم الدولى

I.S.B.N

977-5668-01-8

٩٥/١٠٤٠٢



مصر - القاهرة - العتبة ص . ب.: (١٨٢٠) هاتف : (٣٥٠٣١٠٧-٣٥٤٢٩٧٨)

الرمز البريدى : ١١٥١١

